


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

И.о. зам. директора по учебной работе

 М.А. Цыганкова
19 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

по специальности:

09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

г. Архангельск
2022

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 № 9 от 19 мая 2022 г.

Председатель  С.В. Лукина

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	17

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

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
Раздел 1 Логика высказываний		18	
Тема 1.1 Высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний	Содержание учебного материала	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.		
	Практические занятия	2	
	1 Применение определений логических операций. Построение таблиц истинности		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	работа с учебной литературой и Интернет -источниками	1	
подготовка к практическому занятию Домашняя работа №1 Решение задач по теме: «Логические операции. Логические значения формул логики высказываний»	2		
Тема 1.2 Равносильность формул логики. Законы алгебры логики. Нормальные формы формул логики	Содержание учебного материала	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		

	Практические занятия			
	2	Применение средств математической логики для решения задач		2
	Самостоятельная работа обучающихся			3
	работа с учебной литературой и Интернет – источниками			1
	подготовка к практическому занятию Домашняя работа №2 Упрощение формул логики. Построение таблиц истинности			2
Раздел 2 Элементы теории множеств			13	
Тема 2.1 Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики	Содержание учебного материала		2,3	
	1	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).		
	2	Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.		
	Практические занятия			2
	3	Решение задач по теме «Множества»		
	Самостоятельная работа обучающихся			1
	подготовка к практическому занятию Домашняя работа №3 Решение задач по теме: «Операции над множествами»			

Тема 2.2 Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Классы эквивалентности	Содержание учебного материала		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		
	Практические занятия		2	
	4	Исследование бинарных отношений на заданные свойства		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
подготовка к практическому занятию				
Домашняя работа №4 Исследование бинарных отношений на заданные свойства				
Раздел 3 Элементы теории отображений и алгебры подстановок			10	
Тема 3.1 Понятие отображения. Виды и типы отображений. Элементы теории подстановок	Содержание учебного материала		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 ($a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $a \cdot x \cdot b = c$).			

	Практические занятия		4	
	5	Решение задач по теме «Типы и виды отображений»		
	6	Решение задач по теме «Подстановки»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	подготовка к практическим занятиям Домашняя работа №5 Решение задач по теме «Типы и виды отображений» Домашняя работа №6 Решение задач по теме «Подстановки»			
Раздел 4 Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов			6	
Тема 4.1 Понятие генерирования. Принципы генерирования комбинаторных объектов заданного типа	Содержание учебного материала		2	2,3
	1	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.		
	Практические занятия		2	
	7	Генерирование комбинаторных объектов		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	подготовка к практическому занятию Домашняя работа №7 Генерирование комбинаторных объектов заданного типа			

Раздел 5 Булевы функции		12	
Тема 5.1 Булевы функции. Минимизация булевых функций	Содержание учебного материала		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.	
	Практические занятия		2
	8	Применение средств математической логики для решения задач логического характера	
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка к практическому занятию Домашняя работа №8 Решение задач по теме: «Булевы функции. Минимизация булевых функций»		
Тема 5.2 Полнота множества булевых функций. Важнейшие замкнутые классы	Содержание учебного материала		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.	
	Практические занятия		2
	9	Проверка множества булевых функций на полноту и независимость	
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка к практическому занятию Домашняя работа №9 Анализ множества булевых функций на полноту и независимость, нахождение базиса системы булевых функций		2

Раздел 6 Логика предикатов		11	
Тема 6.1 Основные понятия логики предикатов. Операции над предикатами	Содержание учебного материала		2,3
	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.	
	Практические занятия		2
	10	Применение средств логики предикатов для решения задач	
	Самостоятельная работа обучающихся		2
подготовка к практическому занятию Домашняя работа №10 Применение средств логики предикатов для решения задач			
Тема 6.2 Метод математической индукции	Содержание учебного материала		2,3
	1	Формализация предложений с помощью символов логики предикатов. Принцип метода математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции.	
	Практические занятия		2
	11	Решение задач с помощью метода математической индукции	
Самостоятельная работа обучающихся		1	
подготовка к практическому занятию Домашняя работа №11 Формализация предложений с помощью символов логики предикатов. Доказательство тождеств методом математической индукции.			

Раздел 7 Основы теории графов		12	
Тема 7.1 Основные понятия теории графов	Содержание учебного материала		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
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	работа с учебной литературой и Интернет - источниками		
Тема 7.2 Характеристики и виды графов	Содержание учебного материала		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
	Практические занятия		4
	12	Определение характеристик графов	2
	13	Определение типов графов	2
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	подготовка к практическим занятиям Домашняя работа №12 Решение задач по теме «Неориентированные графы»		

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

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. учрежд. 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 зарегистрир.пользователей.—Текст : электронный.

2. Гусева, А.И. Дискретная математика: учебник для студ. учрежд. СПО/А.И.Гусева. -Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/978936>. — Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

3. Канцедал, С.А. Дискретная математика: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/С.А.Канцедал. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/978416> — Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – 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 зарегистрир.пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: учебнометодическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - Москва: ИНФРА-М, 2020.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045617>– Режим доступа: для зарегистрир.пользователей. —Текст : электронный.

2. Тишин, В. Дискретная математика в примерах и задачах/В.Тишин. — С.-Петербург:мБХВ-Петербург, 2016.- URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/353587>. — Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.
3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов/Р.Хаггарти. - Москва: Техносфера, 2012. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/337430/reading>. — Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

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.

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

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