


**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

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.02. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

по специальности:

09.02.03 – Программирование в компьютерных системах

г. Архангельск
2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

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	16
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный 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;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

- формулы алгебры высказываний;

- методы минимизации алгебраических преобразований;

- основы языка и алгебры предикатов.

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), за 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 разработку спецификаций отдельных компонент
- ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля
- ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных
- ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев

Личностные результаты (ЛР): ЛР 1- ЛР 22.

1.5 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки 80 часов,
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
работа с учебной литературой, конспектами лекций	9
подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних письменных работ	20
подготовка сообщения, создание презентации	11
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.02. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Содержание учебного материала	1	1
	1 Предмет и задачи дисциплины, её области применения. История развития. Содержание дисциплины и её связь с другими дисциплинами.		
Раздел 1 Изучение основных понятий математической логики		26	
Тема 1.1 Логические операции. Формулы логики высказываний	Содержание учебного материала	3	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. Классификация формул по их логическим значениям: тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные, выполнимые, опровержимые.		
	Практические занятия	2	
	1 Применение определений логических операций. Построение таблиц истинности.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций	1	
	подготовка к практическому занятию	2	
Домашняя работа № 1 Решение задач по теме: «Логические операции. Логические значения формул алгебры высказываний»			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов		Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.2 Равносильность формул логики. Законы логики высказываний	Содержание учебного материала		2	2,3
	1	Равносильные формулы; свойства. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.		
	Практические занятия		2	
	2	Преобразование формул логики		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		0,5	
подготовка к практическому занятию				
Домашняя работа № 2 Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.		1,5		
Тема 1.3 Нормальные формы формул логики высказываний	Содержание учебного материала		2	2,3
	1	Понятие элементарного произведения; понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, 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	
3	Применение средств математической логики для решения задач логического характера			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.3 Нормальные формы формул логики высказываний	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций	0,5	
	подготовка к практическому занятию	1,5	
	Домашняя работа № 3 Решение задач по теме «Нормальные формы формул логики высказываний»		
Тема 1.4 Решение логических задач методами логики высказываний	Содержание учебного материала	2	2,3
	1 Методика решения содержательных задач с помощью аппарата логики высказываний		
	Практические занятия	2	
	4 Решение логических задач методами логики высказываний		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций	0,5	
	подготовка к практическому занятию	1,5	
Домашняя работа № 4 Решение логических задач			
Раздел 2 Изучение элементов теории множеств		14	
Тема 2.1 Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	Содержание учебного материала	6	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) и их свойства.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов		Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.1 Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	2	Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.		2,3
	3	Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множеств. Понятия бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Методика решения содержательных задач с помощью аппарата теории множеств.		
	Практические занятия			
	5	Решение задач по теме «Множества»	4	
	6	Решение логических задач методами теории множеств		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		1	
	подготовка к практическим занятиям			
	Домашняя работа № 5 Решение задач по теме «Операции над множествами»		3	
Домашняя работа № 6 Решение логических задач				
Раздел 3 Изучение методов минимизации алгебраических преобразований			29	
Тема 3.1 Булевы функции	Содержание учебного материала		6	2,3
	1	Понятие булевой функции. Способы задания булевой функции. Представление булевой функции в виде СДНФ, СКНФ.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов		Объем часов	Уровень освоения
Тема 3.1 Булевы функции	2	Понятие минимальной ДНФ. Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями. Представление булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом.		
	3	Минимизация нормальных форм: метод Квайна, карты Карно.		
	Практические занятия		2	
	7	Минимизация нормальных форм		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		1	
	подготовка к практическому занятию		1	
Домашняя работа № 7 Представление булевых функций в виде минимальной ДНФ				
Тема 3.2 Многочлен Жегалкина	Содержание учебного материала		2	2,3
	1	Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.		
	Практические занятия		2	
	8	Решение задач по теме «Булевы функции»		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		0,5	
	подготовка к практическому занятию		1	
Домашняя работа № 8 Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения	
Тема 3.3 Полнота множества булевых функций	Содержание учебного материала		2,3	
	1	Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: класс функций, сохраняющих константу 0; класс функций, сохраняющих константу 1; класс самодвойственных функций; класс линейных функций; класс монотонных функций. Теорема Поста.		4
	2	Независимость системы булевых функций. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса, как простейшие шефферовские функции.		
	Практические занятия		2	
	9	Анализ множества булевых функций на полноту и независимость		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		1	
	подготовка к практическому занятию			
	Домашняя работа № 9 Анализ множества булевых функций на полноту и независимость		1,5	
подготовка сообщения, создание презентации «Учёные и их вклад в развитие теории булевых функций»		5		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 4 Изучение основ алгебры предикатов		21	
Тема 4.1 Алгебра предикатов	Содержание учебного материала	10	2,3
	1 Понятие предиката. Область определения и множество истинности предиката.		
	2 Логические операции над предикатами.		
	3 Кванторные операции над предикатами. Свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	4 Понятие предикатной формулы. Нормальные формы формул логики предикатов.		
	5 Формализация предложений с помощью символов логики предикатов.		
	Практические занятия	6	
	10 Решение задач по теме «Операции над предикатами»		
	11 Преобразование формул логики предикатов		
	12 Применение средств логики предикатов для решения задач	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		
	подготовка к практическим занятиям		
	Домашняя работа № 10 Решение задач по теме «Операции над предикатами»		
	Домашняя работа № 11 Преобразование формул логики предикатов	4	
Домашняя работа № 12 Применение средств логики предикатов для решения задач			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 5 Изучение элементов теории алгоритмов		21	
Тема 5.1 Элементы теории алгоритмов	Содержание учебного материала	8	2
	1 Вычислимые функции и алгоритмы.		
	2 Применение машин Тьюринга к словам.		
	3 Машины Тьюринга.		
	4 Нормальные алгоритмы Маркова.		
	Практические занятия	4	
	13 Применение машин Тьюринга к словам.		
	14 Применение нормальных алгоритмов Маркова к словам.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций		
	подготовка сообщения, создание презентации «Учёные и их вклад в развитие теории алгоритмов»		
	подготовка к практическим занятиям		
Домашняя работа № 13 Решение задач по теме «Машины Тьюринга»	2		
Домашняя работа № 14 Решение задач по теме «Нормальные алгоритмы Маркова»			
Обзор пройденного материала		8	
Обзорные занятия	Содержание учебного материала	4	2, 3
	1 Обзор пройденного материала		
	Практические занятия	2	
15 Применение средств математической логики для решения задач			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа обучающихся		
	работа с учебной литературой, конспектами лекций	1	
	подготовка к практическому занятию	1	
ИТОГО:		120	

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

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 с антресолью – 1 шт., шкаф книжный – 2 шт., таблица «Многогранники» – 1 шт., таблица «Стереометрия» – 1 шт., циркуль деревянный – 1 шт.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Горюшкин, А. П. Дискретная математика с элементами математической логики : учебное пособие для СПО / А. П. Горюшкин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 503 с. — URL: <https://profspo.ru/books/96556>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Канцедал, С. А. Дискретная математика : учеб. пособие / С.А. Канцедал. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 222 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978416>. – Режим доступа: по подписке.

3. Лукина, С. В. Дискретная математика с элементами математической логики. Учебно-методическое пособие. – Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2020.

4. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 329 с. — URL: <https://profspo.ru/books/89997>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 208 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/978936>. – Режим доступа: по подписке.

2. Лукина, С.В. Дискретная математика. Методические указания по выполнению практических работ. – Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2020.

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, написания сообщений.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Текущий контроль: Практические работы №№1 – 15 Домашние работы №№1 – 14 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Усвоенные знания:	
Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Текущий контроль: Устный и письменный опрос Экспертная оценка сообщений
Формулы алгебры высказываний	Текущий контроль: Устный и письменный опрос
Методы минимизации алгебраических преобразований	Текущий контроль: Устный и письменный опрос
Основы языка и алгебры предикатов	Текущий контроль: Устный и письменный опрос
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета