

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО – БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.Х.М.БЕРБЕКОВА»**

**Колледж информационных технологий и экономики**

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа информационных  
технологий и экономики

\_\_\_\_\_ З.Х. Этуева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**Программа подготовки специалистов среднего звена**

**09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)**

**Среднее профессиональное образование**

**Квалификация выпускника**

**Техник - программист**

**Очная форма обучения**

**Нальчик, 2020 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.02 Дискретная математика** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 г. N 1001, учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Составитель: Пискунова Елена Геннадьевна, преподаватель

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ЦК Прикладной информатики

Протокол № 1 от «\_\_\_» августа 20\_\_ года.

Председатель ЦК

\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.Х. Назарова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>



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

## **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: цикл естественно - научных дисциплин**

## **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять методы дискретной математики;
- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен формировать общие и профессиональные компетенции:

ОК1. 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 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.

- ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.
- ПК 1.3. Осуществлять подготовку оборудования к работе.
- ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.
- ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
- ПК 2.6. Участвовать в измерении и контроле качества продуктов.
- ПК 3.3. Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.
- ПК 4.2. Определять сроки и стоимость проектных операций

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **128** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **85** часов;

самостоятельной работы обучающегося **43** часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>128</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>85</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>40</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>43</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1			
Тема 1.1 Основы теории множеств	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.	2	1
	<b>Практические занятия :</b> Практическая работа №1 Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.	2	2
	<b>Самостоятельная работа :</b> Составить схемоконспект по характеристикам множеств	2	3
Раздел 2.			
Тема 2.1 Формулы логики	1. Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тавтологично- истинные формулы.	2	2
	2. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований	2	
	3. . Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), понятие СДНФ. Методика построения таблицы истинности для СДНФ упрощенным методом. Понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Понятие СКНФ.	2	
	<b>Практические занятия:</b> Практическая работа №2 Построение таблиц истинности для формул логики. Практическая работа №3 Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Практическая работа №4Приведение формул логики к СКНФ и СДНФ.	2 2 2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Установление связи между операциями над множествами и логическими операциями. Доказательство основных равносильностей логики высказываний. Решение примеров на упрощение формул логики.	6	3
Тема 2.2 Булевы функции	1. Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N- мерный куб. Понятие булевой функции (функции алгебры логики). Способы задания булевой функции.	2	1,2
	2. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.	2	

	Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде минимальной ДНФ графическим методом.		
	3. Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина. Полнота множества функций. Замыкание множества функций. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста.	2	
	<b>Практические занятия :</b> Практическая работа № 5 Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ и совершенной КНФ. Практическая работа № 6 Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$ . Проверка множества булевых функций на полноту (с помощью теоремы Поста). Практическая работа № 7 Представление Булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2 2 2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Изучить практику приложения формул логики и Булевых функций к теории электрических цепей; Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие.	6	3
Тема 2.3 Предикаты и бинарные отношения	1. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные.	2	2
	2. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.	2	
	3. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Диаграмма бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.	2	
	<b>Практические занятия:</b> Практическая работа № 8 Определение логического значения для неопределенных высказываний. Практическая работа № 9 Определение множества истинности предикатной формулы. Построение отрицаний к предикатам. Кванторные операции над предикатами. Практическая работа № 10 Формализация предложений с помощью логики предикатов.	2 2 2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат на тему: Понятие аксиоматической теории	6	3
Тема 2.4 Теория отображений и алгебра подстановок	1. Понятие отображения. Взаимооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображения. Диаграмма внутреннего отображения, заданного на конечном множестве. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки. Чётные и нечетные подстановки, свойства четных и нечетных подстановок.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Практическая работа № 11 Выполнение операций над подстановками	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение примеров на выполнение операций над подстановками.	2	2
Тема 2.5 Простейшие криптографические шифры	1. Проблема криптографической защиты информации; понятие шифрования. Шифры замены. Шифр Цезаря и шифр Виженера как частные случаи шифров замены. Перестановочные шифры.	2	1
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат на тему кодирование информации	1	3



Тема 2.6 Метод математической индукции	1. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции.	2	1
	<b>Практические занятия :</b> Практическая работа № 12 Доказательство математических выражений методом математической индукции	2	
	<b>Самостоятельная работа :</b> Домашняя практическая работа по применению метода математической индукции к доказательству математических выражений	2	3
Тема 2.7 Алгоритмическое перечисление (генерирование) комбинаторных объектов	1. Понятие алгоритмического перечисления (генерирования) элементов конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины. Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины.	2	2
	2. Генерирование К-элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.	2	
	<b>Практические занятия :</b> Практическая работа № 14 Генерирование комбинаторных объектов заданного типа.	1	2
	<b>Самостоятельная работа :</b> Генерирование двоичных слов заданной длины	3	3
	<b>Рубежный контроль № 1</b>	1	
Раздел 3			
Тема 3.1	1. Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе.	2	1,2
	2. Методика выделения компонент связности в графе. Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины.	2	
	3. Двудольные графы. Методика проверки графа на двудольность. Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы. Деревья и их свойства	2	
	4. Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур).	2	
	5. Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе.	2	
	6. Сильносвязный орграф. Матрица сильной связности. Бесконтурные орграфы. Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы.	2	
	7. Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева.	2	
	Практические занятия: Практическая работа № 14 Построение ориентированных и неориентированных графов. Определение понятий смежности, инцидентности и степени (полустепени) графов (орграфов).	2	2
	Практическая работа № 15 Построение матриц смежности и инцидентности графов и орграфов	2	
	Практическая работа № 16 Определение характеристик маршрутов (путей) в графах (орграфах).	2	
	Практическая работа № 17 Матрицы достижимости и связности. Выделение компонент связности.	2	
	Практическая работа № 18 Методика нахождения диаметра, радиуса и центров графов.	2	
	Практическая работа № 19 Методика нахождения в графах Эйлеровых и Гамильтоновых циклов.	2	

	<b>Самостоятельная работа:</b> Разработка схемоконспекта по характеристикам графов (орграфов); Изучить понятие вектор-циклов и решить заданные примеры; Изучить понятие дерева, описать основные характеристики, виды и свойства деревьев.	12	3
Раздел 4.		6	
Тема 4.1 Элементы теории автоматов	1. Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата.	1	1
	Самостоятельная работа : Финальная функция автомата. Правильный автомат (автомат Мура). Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов.	3	
	<b>Рубежный контроль №2</b>	1	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		1	
всего		128	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Математических дисциплин

Оборудование учебного кабинета: Аудиторная доска, Тематические стенды.

Технические средства обучения: Интерактивная доска

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

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

##### **Основные источники:**

1. Дискретная математика. Краткий курс: учебное пособие [Электронный ресурс] / Казанский А.А. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195459.html>
2. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / Судоплатов С.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228207.html>
3. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Васильева А. В. - Красноярск : СФУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835113.html>

##### **Дополнительные источники:**

1. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики -М.: Издательство МАИ, 1992.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - СПб.: Питер, 2001.
3. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. - М.: Высшая школа, 2001.
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. - М.: Высшая школа, 2002.
5. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. - М.: Вузовская книга, 2001.
6. Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. - М.: Издательство "Лань", 2013г., 160 стр. <http://www.e.lanbook.com>
7. Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. - М.: Издательство "Лань", 2013г., 160 стр. <http://www.e.lanbook.com>

##### **Интернет - ресурсы:**

1. <http://www.humanities.edu.ru>
2. <http://ntl.narod.ru/logic/index.html>
3. <http://ruslogic.narod.ru/3.htm>
4. <http://ruslogic.narod.ru/5.htm>

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате изучения курса студент <b>умеет</b>:</p> <p>применять методы дискретной математики;  строить таблицы истинности для формул логики;  представлять булевы функции в виде формул заданного типа;  выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;  выполнять операции над предикатами;  исследовать бинарные отношения на заданные свойства;  выполнять операции над отображениями и подстановками;  выполнять операции в алгебре вычетов;  применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;  генерировать основные комбинаторные объекты;  находить характеристики графов.</p> <p>В результате изучения курса студент <b>знает</b>:</p> <p>логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;  основные классы функций, полноту множества, теорему Поста;  основные понятия теории множеств, теоретико - множественные операции и их связь с логическими операциями;  логику предикатов, бинарные отношения и их виды;  элементы теории отображений и алгебры подстановок;  основы алгебры вычетов;  метод математической индукции;  алгоритмическое перечисление комбинаторных объектов;  основы теории графов;  элементы теории автоматов.</p>	<p>Письменные контрольные и практические работы;  Тестирование;  Устные опросы;  Реферативная работа;  Разработка презентаций по темам;  Подготовка сообщений по темам;  Выполнение индивидуальных заданий</p> <p>Аудиторное решение основных логических задач;  Тестирование;  Практические, проверочные, контрольные работы</p>