


**Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Сочинский финансово-юридический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины  
ОП.10 Дискретная математика  
09.02.03 Программирование в компьютерных  
системах**

**2020**

Рассмотрена  
ЦМК общепрофессиональных дисциплин  
и профессиональных модулей  
по программированию в  
компьютерных системах  
«18» 08 2020 г.

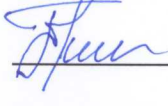
Председатель  
 А.В. Ткач

Утверждена  
директор ЧПОУ СФЮК  
«18» 08 2020 г.  
Г.Е.Фертник



Рассмотрена на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 28.08.2020 г.

Рассмотрена  
Заместитель директора  
по УВР  
«18» 08 2021 г.

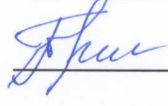
 Журикова У.Ю.

Утверждена  
директор ЧПОУ СФЮК  
«18» 08 2021 г.



Рассмотрена на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 2.08.2021 г.

Рассмотрена  
Заместитель директора  
по УВР  
«19» 08 2022 г.


 Журикова У.Ю.

Утверждена  
директор ЧПОУ СФЮК  
«19» 08 2022 г.



Рассмотрена на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Рассмотрена  
Заместитель директора  
по УВР  
«18» 08 2023 г.

 Журикова У.Ю.

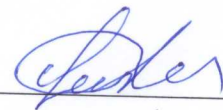
Утверждена  
директор ЧПОУ СФЮК  
«18» 08 2023 г.



Рассмотрена на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 28.08.2023 г.

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах утвержденного Приказом Минобрнауки России от № 804, от 28 июля 2014 г., учебного плана специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, год набора 2020.

Организация разработчик: ЧПОУ СФЮК  
Разработчик:  
Бакшевникова Ольга Андреевна, преподаватель  
математических дисциплин ЧПОУ СФЮК



(подпись)

## Оглавление

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
<b>ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ .....</b>	<b>25</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы СФЮК по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Дискретная математика» является общепрофессиональной дисциплиной профессионального цикла.

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

В результате изучения учебной дисциплины «Дискретная математика» обучающийся должен

### **знать:**

- основы теории множеств;
- аппарат формул логики и теорию булевых функций;
- логику предикатов и бинарных отношений;
- теорию отображений;
- основы алгебры вычетов;
- методологию шифрования;
- метод математической индукции;
- методiku генерирования основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов и теории автоматов;

### **уметь:**

- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа, определять возможность выражения одних булевых функций через другие;
- выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов, формализовывать предложения с помощью логики предикатов;

- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями, применять структурные особенности отображений для решения задач;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие шифры для шифрования текстов;
- доказывать утверждения с помощью метода математической индукции;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов, выделять структурные особенности графов, исследовать графы на заданные свойства, применять аппарат теории графов для решения прикладных задач;
- строить автоматы с заданными свойствами.

#### **1.4. Перечень формируемых компетенций:**

Техник-программист должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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 в 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.

**1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 135 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 90 часов;

самостоятельной работы студента - 45 часов.

Учебная дисциплина введена за счет вариативной части ФГОС СПО.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	135
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	45
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена – 7 семестр</i>	



## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Дискретная математика

Наименование разделов и тем	Дата проведения занятия	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
Введение		1.	Предмет дискретной математики, его основные задачи и области применения.	2	
<b>Тема 1 ОСНОВНЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ</b>					
		2.	<b>Теоретико-множественные диаграммы</b> Основы теории множеств. Понятие множество. 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; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.	2	1
		3.	<b>ПЗ № 1</b> <b>Операции над множествами</b> Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формула количества элементов в объединении нескольких конечных множеств. Выполнение операции над множествами, применение аппарат теории множеств для решения задач.	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 1.</b> (Занятие № 1-3) Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. Операции над множествами Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций		1	
<b>Тема 2 ФОРМУЛЫ ЛОГИКИ</b>					
		4.	<b>Основные логические операции</b> Аппарат формул логики. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Понятие высказывание. Основные логические операции(дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Формулы логики. Таблица	2	1

			истинности и методика ее построения. Тожественно-истинные формулы. Понятие элементарное произведение; понятие дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом.		
		5.	<b>ПЗ № 2</b> <b>Построение таблиц истинности</b> Построение таблиц истинности для формул логики и упрощение формул логики	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 2.</b> (Занятие № 4-5) КНФ. ДНФ. Методика построения таблиц истинности.		2	
		6.	<b>Законы логики</b> Равносильные формулы; свойства. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Методика проверки двух формул на равносильность с помощью их предварительного упрощения.	2	1
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 3.</b> (Занятие № 6) Равносильные формулы Упрощение формул логики		2	
		7.	<b>1. Теоретико-множественные соотношения</b> Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Перевод теоретико-множественного выражения в соответствующую формулу логики. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.	2	1
		8.	<b>ПЗ № 3</b> <b>Упрощение формул логики</b> Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Проверка двух формул на равносильность	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 4.</b> (Занятие № 7-8) Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований		1	
<b>Тема 3 БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ</b>					
		9.	Булева функция	2	1

			Понятие булев вектор. Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб. Понятие булева функция. Носитель булевой функции. Теория булевых функций. Способы задания булевой функции. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Совершенная ДНФ. Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.		
		10.	<b>ПЗ № 4</b> <b>Совершенная ДНФ</b> Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 5.</b> (Занятие № 9-10) Теория булевых векторов Нахождение СДНФ и СКНФ		2	
		11.	<b>Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ</b> Характеристика ДНФ; понятие минимальная ДНФ. Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями. Представление булевой функции ( $N \leq 3$ ) в виде минимальной ДНФ графическим методом. Алгоритм Квайна. (для случая $N > 3$ ). Упрощение формул логики до минимальной ДНФ (с учетом нового материала).	2	1
		12.	<b>ПЗ № 5</b> <b>Нахождение минимальной ДНФ</b> Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ. Представление булевых функций в виде формул заданного типа, определение возможности выражения одних булевых функций через другие.	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 6.</b> (Занятие № 11-12) N-мерный куб Упрощение формул логики до минимальной ДНФ		2	
		13.	<b>Многочлен Жегалкина</b> Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	1
		14.	<b>ПЗ № 6</b> <b>Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина</b> Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	3

	Самостоятельная работа обучающихся:			
	<b>Сам.раб. № 7.</b> (Занятие № 13-14) Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина; Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$		2	
	15.	<b>Полнота множества функций</b> Понятие выражение одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замыкание множества функций. Понятие замкнутый класс функций. Важнейшие замкнутые классы: $T_0$ (класс функций, сохраняющих константу 0), $T_1$ (класс функций, сохраняющих константу 1), $S$ (класс самодвойственных функций), $L$ (класс линейных функций), $M$ (класс монотонных функций). Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.	2	1
	16.	<b>ПЗ № 7</b> <b>Проверка множества булевых функций на полноту</b> Проверка множества булевых функций на полноту; определение возможности выражения данной функции $f$ через данное множество функций $K$	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся:			
	<b>Сам.раб. № 8.</b> (Занятие № 15-16) Замкнутые классы		1	
<b>Тема 4 ПРЕДИКАТЫ. БИНАРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ</b>				
	17.	<b>Предикаты</b> Логика предикатов. Понятие предикат. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатная формула; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Следование одного предиката из другого; равносильность предикатов	2	1
	18.	<b>ПЗ № 8</b> <b>Формализация предложений с помощью логики предикатов</b> Решение задач на определение логического значения для высказываний типа на	2	3

			запись области истинности предиката, на построение отрицаний к предикатам, на формализацию предложений с помощью логики предикатов. Выполнение операции над предикатами, запись области истинности предикатов, формализация предложения с помощью логики предикатов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 9.</b> (Занятие № 17-18) Следование одного предиката из другого; равносильность предикатов.			1	
	19.	<b>Бинарные отношения</b> Понятие бинарное отношение. Примеры бинарных отношений. Логика бинарных отношений. Диаграммы бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношения эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношения эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности		2	1
	20.	<b>ПЗ № 9</b> <b>Исследование бинарных отношений</b> Исследование бинарных отношений на рефлексивность, симметричность и транзитивность; выделение классов эквивалентности. Исследование бинарных отношений на заданные свойства.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 10.</b> (Занятие № 19-20) Отношения эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.			1	
<b>Тема 5</b> <b>ОТОБРАЖЕНИЯ. ПОДСТАНОВКИ</b>					

	21.	<b>Отображения</b> Понятие отображение. Теория отображений. Способы задания отображения. Взаимоднозначные отображения; свойства. Композиция отображений; свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображения; свойства. Теорема обращения композиции. Диаграмма внутреннего отображения, заданного на конечном множестве; циклы. Степенная последовательность элемента. Теорема о заиклиивании степенной последовательности элемента. Методика нахождения большой композиционной степени для отдельного элемента (для внутреннего отображения, заданного на конечном множестве). Теорема о разбиении взаимоднозначного внутреннего отображения, заданного на конечном множестве, на отдельные независимые циклы.	2	1
	22.	<b>ПЗ № 10</b> <b>Решение задач на выполнение операции отображения</b> Решение задач на выполнение операции композиции отображений, на запись обратного отображения, на построение диаграммы и выделение циклов для внутреннего отображения, заданного на конечном множестве. Выполнение операции над отображениями, применение структурных особенностей отображений для решения задач.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 11.</b> (Занятие № 21-22) Теорема о разбиении взаимоднозначного внутреннего отображения, заданного на конечном множестве, на отдельные независимые циклы		1	
	23.	<b>Подстановки</b> Понятие подстановка. Формула количества подстановок. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Циклическое разложение подстановки. Степень подстановки. Понятие порядок подстановки (как минимально натуральная степень, в которую надо возвести подстановку, чтобы получить тождественную); методика нахождения порядка подстановки. Четные и нечетные подстановки; свойства. Алгебра подстановок; методика решения простейших уравнений с подстановками.	2	1
	24.	<b>ПЗ № 11</b> <b>Решение задач на выполнение операций с подстановками</b>	2	3

			Решение задач на запись циклического разложения подстановки, на выполнение операций и решение простейших уравнений с подстановками, на определение порядка и четности подстановки.		
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 12.</b> (Занятие № 23-24) Алгебра подстановок; Методика решения простейших уравнений с подстановками.	2	
<b>Тема 6 АЛГЕБРА ВЫЧЕТОВ ПО МОДУЛЮ N</b>					
		25.	<b>Алгебра вычетов по модулю N</b> Основы алгебры вычетов. Понятия вычет по модулю N, система вычетов по модулю N. Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства. Обратимые вычеты; критерий обратимости вычета; система обратимых вычетов по данному модулю. Методика решения уравнений типа $ax + v = c$ (где $a -$ обратимый вычет) в алгебре вычетов.	2	1
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 13.</b> (Занятие № 25) Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства. Выполнение операции в алгебре вычетов.	2	
<b>Тема 7 НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ШИФРОВАНИЯ</b>					
		26.	<b>Элементы теории шифрования</b> Понятие шифрование. Задачи теории шифрования и области ее применения. Краткий исторический обзор развития теории и практики шифрования. Методология шифрования. Шифры замены. Шифр Цезаря и шифр Виженера как частные случаи шифров замены.	2	1
		27.	<b>Перестановочные шифры</b> Перестановочные шифры. Проблема раскрытия шифра для незаконного пользователя. Абсолютно стойкий шифр однократного использования. Понятие о шифросистемах с «открытым ключом», их возможностях и приложениях.	2	1
		28.	<b>ПЗ № 12</b> <b>Шифрование данных</b> Шифрование данных. Применение простейших шифров для шифрования текстов.	2	3
			Самостоятельная работа обучающихся:	4	

		<b>Сам.раб. № 14.</b> (Занятие № 26-28) Теория шифрования Перестановочные шифры Проблема раскрытия шифра для незаконного пользователя. Абсолютно стойкий шифр однократного использования.			
<b>Тема 8 МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ</b>					
		29.	<b>Метод математической индукции</b> Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Доказательство утверждений с помощью метода математической индукции.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 15.</b> (Занятие № 29) Принцип метода математической индукции Доказательство утверждений с помощью метода математической индукции			2	
<b>Тема 9 АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ</b>					
		30.	<b>Алгоритмическое генерирование объектов</b> Понятие алгоритмическое перечисление (генерирование) элементов конечного множества. Методика генерирования основных комбинаторных объектов. Генерирование двоичных слов заданной длины в стандартном порядке следования (повторение). Генерирование двоичных слов заданной длины в порядке следования «коды Грея». Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины. Генерирование $K$ – элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества. Генерирование основных комбинаторных объектов.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 16.</b> (Занятие № 30) Понятие алгоритмическое перечисление (генерирование) элементов Генерирование всех подмножеств данного множества			2	
<b>Тема 10 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ</b>					
		31.	<b>Неориентированный граф</b> Основы теории графов. Понятие неориентированный граф. Способы задания графа. Нахождение характеристик графов. Выделение структурных	2	1



			особенностей графов. Исследование графов на заданные свойства. Матрица смежности. Подграф. Полный граф. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф; компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Формула количества ребер в полном графе. Применение аппарата теории графов для решения прикладных задач.		
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 17.</b> (Занятие № 31) Основы теории графов Матрицы смежности и инцидентий	2	
		32.	<b>Двудольные графы</b> Двудольные графы. Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделительные вершины. Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины. Двудольные графы. Методика распознавания двудольности графа. Полный двудольный граф.	2	1
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 18.</b> (Занятие № 32) Решение практических задач с двудольными графами	1	
		33.	<b>Изоморфные графы</b> Определение изоморфности двух графов. Методика распознавания изоморфности (неизоморфности) двух графов.	2	1
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 19.</b> (Занятие № 33) Свойства изоморфных графов	1	
		34.	<b>Эйлеровы и гамильтоновы графы</b> Эйлеров граф. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Алгоритм нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе Гамильтонов граф. Некоторые теоремы о распознавании гамильтоновости (негамильтоновости) графа.	2	1
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 20.</b> (Занятие № 34) Свойства эйлеровых и гамильтоновых графов	1	
		35.	<b>Плоские графы</b>	2	1

			Понятие плоский граф. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, ребер и граней в плоском графе. Теорема о неплоских графах. Примеры неплоских графов.		
		36.	<b>ПЗ № 13</b> <b>Свойства плоских графов</b> Плоские графы. Свойства плоских графов. Нахождение характеристик графов, выделение структурных особенностей графов, исследование графов на заданные свойства, применение аппарата теории графов для решения прикладных задач	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 21.</b> (Занятие № 35-36) Свойства плоских графов		1	
		37.	<b>Деревья</b> Циклический ранг графа: определение и вычислительная формула. Критерий отсутствия циклов в графе. Деревья и их свойства. Деревья с пронумерованными вершинами. Формула количества деревьев с заданными N – вершинами. Кодирование деревьев с пронумерованными вершинами (код Пруффера).	2	1
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 22.</b> (Занятие № 37) Деревья и их свойства ; Запись для дерева с пронумерованными вершинами кода Пруффера, восстановление дерева по коду Пруффера.		2	
		38.	<b>Ориентированный граф</b> Понятие ориентированный граф (орграф). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Теорема о сумме степеней входа (выхода) вершин орграфа. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Односторонне-полный орграф.	2	1
		39.	<b>ПЗ № 14</b> <b>Решение сетевых задач</b> Ориентированный граф. Решение сетевых задач.	2	3
		Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 23.</b> (Занятие № 38-39) Решение сетевых задач		1	

	40.	<b>Достижимость вершин в орграфе</b> Понятие достижимость одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершины в орграфе; свойства. Классы эквивалентности вершин. Диаграмма Герца. Сильносвязный орграф.	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 24.</b> (Занятие № 40) Связные графы			1	
	41.	<b>Бесконтурный орграф</b> Понятие Бесконтурный орграф. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. Уровневое представление бесконтурного орграфа. Методика решения задачи о последовательности с заданной системой условий (о возможности записи элементов заданного множества в виде последовательности с учетом заданной системы условий типа «элемент $a$ должен находиться в последовательности раньше элемента $b$ »).	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 25.</b> (Занятие № 41) Решение задачи о последовательности с заданной системой условий			1	
	42.	<b>Эйлеровы гамильтоновы орграфы</b> Эйлеров орграф. Критерий эйлеровости орграфа. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом орграфе. Гамильтонов орграф. Теорема о существовании гамильтонова пути в односторонне-полном орграфе.	2	1
	43.	<b>ПЗ № 15</b> <b>Решение практических задач с графами</b> Решение практических задач с эйлеровыми и гамильтоновыми графами.	2	3
Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 26.</b> (Занятие № 42-43) Методики решения задач с эйлеровым графами Методики решения задач с гамильтоновым графами			2	
	44.	<b>Ориентированные деревья</b> Понятие ориентированное дерево. Ярусное представление ориентированного дерева; высота ориентированного дерева. Использование ориентированных деревьев для представления системы вариантов (дерево вариантов). Понятие	2	1

			бинарное дерево. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарное дерево сортировки; методика его построения для заданной последовательности поступающих элементов; использование его для организации хранения и поиска информации.		
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 27.</b> (Занятие № 44) Ориентированное дерево Использование бинарного дерева для организации хранения и поиска информации.	2	
<b>Тема 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АВТОМАТОВ</b>					
		45.	<b>Теория автоматов</b> Основы теории автоматов. Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата. Правильный автомат (автомат Мура). Упрощенный вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение. Построение автоматов с заданными свойствами.	2	1
			Самостоятельная работа обучающихся: <b>Сам.раб. № 28.</b> (Занятие № 45) Основы теории автоматов Построение автоматов, распознающих заданные свойства слова	2	
			Всего:	<b>135</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 ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор;
- Таблицы
- Комплект инструментов для работы у доски

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Основные источники

Дополнительные источники:

1. Перечень печатных изданий ЧПОУ СФЮК

Интернет – ресурсы:

1. ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru):

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 193 с.

2. 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, 2020. — 483 с.

3. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с.

4. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 211 с.

5. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Знания:</b>	
основы теории множеств	Оценка выполнения практических работ
аппарат формул логики и теорию булевых функций	Оценка выполнения практических работ
логику предикатов и бинарных отношений	Оценка выполнения практических работ
теорию отображений	Оценка выполнения домашней работы
основы алгебры вычетов	Оценка выполнения домашней работы
методологию шифрования	Оценка выполнения домашней работы Оценка выполнения практических работ
метод математической индукции	Оценка выполнения домашней работы
методику генерирования основных комбинаторных объектов	Оценка выполнения практических работ
основы теории графов и теории автоматов	Оценка выполнения практических работ
<b>Умения:</b>	
выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
представлять булевы функции в виде формул заданного типа, определять возможность выражения одних булевых функций через другие;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов, формализовывать предложения с помощью логики предикатов;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
исследовать бинарные отношения на заданные свойства;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
выполнять операции над отображениями, применять структурные особенности	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ

отображений для решения задач;	
выполнять операции в алгебре вычетов;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
применять простейшие шифры для шифрования текстов:	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
доказывать утверждения с помощью метода математической индукции;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
генерировать основные комбинаторные объекты;	Оценка выполнения практических работ
находить характеристики графов, выделять структурные особенности графов, исследовать графы на заданные свойства, применять аппарат теории графов для решения прикладных задач;	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ
строить автоматы с заданными свойствами.	Оценка выполнения домашних заданий. Оценка выполнения практических работ



## Вопросы к экзамену

1. Понятие множество
2. Подмножество
3. Теоретико-множественные диаграммы
4. Операции над множествами
5. Декартово произведение множеств.
6. Понятие высказывание
7. Основные логические операции
8. Формулы логики
9. Таблица истинности
10. Тожественно-истинные формулы.
11. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ).
12. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований
13. Способы задания булевой функции.
14. Совершенная ДНФ
15. Минимальная ДНФ
16. Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями
17. Операция двоичного сложения и ее свойства
18. Многочлен Жегалкина
19. Полнота множества функций
20. Замыкание множества функций.
21. Обычные логические операции над предикатами.
22. Кванторные операции над предикатами
23. равносильность предикатов
24. Понятие бинарное отношение
25. Рефлексивные бинарные отношения
26. Симметричные бинарные отношения
27. Транзитивные бинарные отношения.
28. Отношения эквивалентности
29. Понятие отображение
30. Способы задания отображения
31. Обратное отображение
32. Теорема о заикливание степенной последовательности элемента.
33. Понятие подстановка
34. Формула количества подстановок
35. Произведение подстановок
36. Обратная подстановка.
37. Степень подстановки
38. Алгебра подстановок;
39. методика решения простейших уравнений с подстановками
40. Понятия вычет по модулю N
41. Методика решения уравнений типа  $ax + b = c$  ( где a – обратимый вычет) в алгебре вычетов.

42. Понятие шифрование
43. Задачи теории шифрования
44. Принцип метода математической индукции
45. Понятие алгоритмическое перечисление ( генерирование ) элементов
46. конечного множества.
47. Понятие неориентированный граф
48. Способы задания графа
49. Матрица смежности
50. Подграф
51. Теорема о сумме степеней вершин графа
52. Формула количества ребер в полном графе.
53. Двудольные графы
54. Определение изоморфности двух графов
55. Эйлеров граф
56. Понятие плоский граф
57. Деревья и их свойства
58. Понятие ориентированный граф (орграф). Способы задания орграфа
59. Матрица смежности для орграфа.
60. Понятие Бесконтурный орграф
61. Понятие ориентированное дерево
62. Базовые множества для автомата
63. Принцип работы автомата
64. Словарная функция автомата.
65. Правильный автомат (автомат Мура).