

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 » 02 2020 г.



**ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки  
специалистов среднего звена

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Форма обучения – очная

Абайдуллина Альфия Хамитовна. Дискретная математика. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

Рабочая программа учебной дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Дискретная математика. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

## Содержание

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	3
2. Структура и содержание дисциплины	5
3. Условия реализации дисциплины	12
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	13

## 1. Паспорт рабочей программы дисциплины

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Дискретная математика» входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множеств функций, 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 и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов;
- элементы теории автоматов.

В результате освоения 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;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

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. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.3. Моделировать в пакетах трехмерной графики.

ПК 2.1. Проводить исследование объекта автоматизации.

ПК 2.2. Создавать информационно-логические модели объектов.

ПК 2.6. Разрабатывать, вести и экспертировать проектную и техническую документацию.

ПК 3.3. Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

ПК 4.2. Управлять сроками и стоимостью проекта.

#### **1.4. Количество часов на освоение дисциплины:**

Семестр(ы) 3;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 141 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 96 часа;

самостоятельной работы обучающегося 39 часов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	141
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	96
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	64
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	39
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Множества</b>			
<b>Тема 1.1. Введение.</b>	<b>Содержание</b>	1	1,2
	1   Определение и роль дискретной математики в процессе основной профессиональной образовательной программы по специальности.		
	2   Основные задачи и область применения дискретной математики.		
	3   Связь дискретной математики с другими науками (кибернетика, теория автоматов, теория информации и др.).		
<b>Тема 1.2. Множество.</b>	<b>Содержание</b>	2	1,2
	1   Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Способы задания множества.		
	2   Подмножество, количество подмножеств конечного множества.		
	3   Операции над множествами: объединение, пересечение, теоретико-множественная разность, дополнение. Свойства операций над множествами.		
	4   Декартово произведение множеств.		
	5   Связь операций над множествами и логическими операциями. Применение аппарата теории множеств для решения задач.		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	1   Выполнение операций над множествами.		
	2   Применение аппарата теории множеств для решения задач.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений	4	2,3
<b>Тема 1.3. Предикат.</b>	<b>Содержание</b>	2	1,2
	1   Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Понятие предикатной формулы.		
	2   Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами.		
	3   Свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.		
	5   Понятие предикатной формулы		
	6   Свободные и связанные переменные		
	7   Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции		
	8   Формализация предложений с помощью логики предикатов		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	1   Определение области определения, области истинности предиката		
	2   Выполнение операций над предикатами		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по	4	2,3

	образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений		
<b>Тема 1.4. Бинарные отношения.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	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.		
	Выделение классов эквивалентности. Исследование бинарного отношения на заданные свойства.		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	Построение диаграммы бинарного отношения		
	Исследование бинарного отношения на заданные свойства		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений	4	2,3	
<b>Раздел 2. Элементы теории отображений и алгебры подстановок</b>			
<b>Тема 2.1. Понятия и операции теории отображений.</b>	<b>Содержание</b>	2	1,2
	1 Понятие отображений, задание отображений. Виды отображений. Взаимооднозначные (биективные) отображения.		
	2 Операция композиции отображений и ее свойства.		
	3 Обратное отображение.		
	4 Композиционная степень отображения.		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	1 Выполнение операций над отображениями		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений	4	2,3	
<b>Тема 2.2. Элементы теории отображений.</b>	<b>Содержание</b>	1	1,2
	1 Диаграмма внутреннего отображения, заданного на конечном множестве, циклы. Степенная последовательность элемента $(a, f(a), f^2(a), \dots, f^n(a), \dots)$ .		
	2 Теорема о зацикливании степенной последовательности элемента.		
	3 Теорема о разбиении взаимно-однозначного внутреннего отображения, заданного на конечном множестве, на отдельные независимые циклы.		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	1 Построение диаграммы и выделение циклов для внутреннего отображения, заданного на конечном множестве.		
	2 Запись циклического разложения подстановки.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений	4	2,3	
<b>Тема 2.3. Элементы теории алгебры</b>	<b>Содержание</b>	2	
	1 Понятие подстановки. Виды подстановок.		
	2 Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение		

подстановок.		подстановок.		
	3	Обратная подстановка. Степень подстановки.		
	4	Методика решения простейших уравнений ( $ax=b$ , $xa=b$ , $axb=c$ ) в алгебре подстановок. Чётные и нечётные подстановки, свойства четных и нечетных подстановок.		
	<b>Практические занятия</b>		2	2,3
	1	Выполнение операций и решение простейших уравнений в алгебре подстановок.		
	2	Определение четности подстановки		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений		4	2,3
<b>Раздел 3. Комбинаторика</b>				
Тема 3.1. Комбинаторные объекты и их генерирование.	<b>Содержание</b>		2	1,2
	1	Общие правила комбинаторики. Понятие алгоритмического перечисления (генерирования) элементов конечного множества. Перестановки. Сочетания. Размещения.		
	2	Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов: генерация перестановок, сочетаний, размещений.		
	3	Генерирование двоичных слов заданной длины		
	4	Генерирование элементов декартова произведения множеств		
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
	1	Генерировать элементы декартова произведения множеств		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений		4	2,3	
Тема 3.2. Генерирование комбинаторных объектов.	<b>Содержание</b>		1	1,2
	1	Генерирование перестановок заданной длины		
	2	Генерирование $K$ -элементных подмножеств данного множества		
	3	Генерирование всех подмножеств данного множества		
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
1	Генерирование комбинаторных объектов заданного типа			
<b>Раздел 4. Основы теории графов</b>				
Тема 4.1. Неориентированные и ориентированные графы	<b>Содержание</b>		2	1,2
	1	Понятие неориентированного графа и ориентированного графа (орграфа). Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе.		
	2	Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур)		
	3	Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе. Классы эквивалентных вершин		
	4	Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины..		
	5	Полный граф, формула количества рёбер в полном графе		
	6	Двудольные графы. Методика проверки графа на двудольность. Полный двудольный граф		
	7	Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность		

	8	Эйлеровы графы. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы		
	9	Гамильтоновы графы		
	10	Бесконтурные орграфы. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе		
	11	Определение характеристик графов		
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
	1	Определение характеристик графов.		
	2	Построение графов по заданным характеристикам		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений		4	2,3
<b>Тема 4.2. Элементы теории автоматов. Виды автоматов</b>	<b>Содержание</b>		1	1,2
	1	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний		
	2	Таблица автомата		
	3	Принцип работы автомата		
	4	Словарная функция автомата. Финальная функция автомата.		
	5	Правильный автомат (автомат Мура)		
	6	Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов		
	7	Автомат, распознающий свойство слова, и его построение		
	<b>Практические занятия</b>		2	2,3
	1	Построение диаграммы автомата		
<b>Раздел 5. Основы логики</b>				
<b>Тема 5.1. Формулы логики</b>	<b>Содержание</b>		2	1,2
	1	Введение в логику		
	2	Понятие высказывания		
	3	Основные логические операции: дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание		
	4	Понятие формулы логики		
	5	Таблица истинности и методика ее построения		
	6	Тождественно-истинные, тождественно-ложные формулы		
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
	1	Построение таблиц истинности для формул логики		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений		4	2,3	
<b>Тема 5.2. Законы алгебры логики</b>	<b>Содержание</b>		2	1,2
	1	Равносильные формулы		
	2	Законы алгебры логики		
	3	Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований		
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
1	Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований			
<b>Тема 5.3.</b>	<b>Содержание</b>		1	1,2
	1	Понятие элементарного произведения		

Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	2	Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ)			
	3	Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом			
	4	Понятие элементарной дизъюнкции			
	5	Понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ)			
	6	Методика приведения логических формул к ДНФ, КНФ			
	<b>Практические занятия</b>			2	2,3
	1	Построить таблицу истинности для ДНФ упрощенным методом			
	2	Привести логические формул к ДНФ, КНФ			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> работа с конспектом лекции; выполнение домашних заданий; решение задач и упражнений по образцу; ответы на контрольные вопросы; решение задач и упражнений			3	2,3	
<b>Раздел 6. Булева функция</b>					
Тема 6.1. Понятие булевой функции. Методика представления булевой функции в виде ДНФ, КНФ	<b>Содержание</b>		2	1,2	
	1	Понятие булевой функции (функции алгебры логики)			
	2	Способы задания булевой функции			
	3	Понятие совершенной ДНФ			
	4	Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ			
	5	Понятие совершенной КНФ			
	6	Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ			
	<b>Практические занятия</b>			4	2,3
1	Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ				
2	Представление булевой функции в виде совершенной КНФ				
Тема 6.2. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина	<b>Содержание</b>		1	1,2	
	1	Операция двоичного сложения и ее свойства			
	2	Многочлен Жегалкина			
	3	Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина			
<b>Практические занятия</b>			2	2,3	
1	Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина				
Тема 6.3. Основные классы функций. Полнота множеств функций. Теорема Поста	<b>Содержание</b>		2	1,2	
	1	Понятие выражения одних булевых функций через другие			
	2	Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие			
	3	Полнота множества функций			
	4	Замыкание множества функций			
	5	Понятие замкнутого класса функций			
	6	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)			
	7	Теорема Поста			
	<b>Практические занятия</b>			4	2,3
	1	Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$			
2	Проверка множества булевых функций на полноту				

<b>Раздел 7. Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Математическая индукция</b>			
<b>Тема 7.1. Основы алгебры вычетов</b>	<b>Содержание</b>	1	1,2
	1 Понятие вычета по модулю N		
	2 Система вычетов по модулю N		
	3 Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства		
	4 Обратимые вычеты		
	5 Критерий обратимости вычета		
	6 Система обратимых вычетов по модулю N		
	<b>Практические занятия</b>	2	2,3
1 Выполнение операций в алгебре вычетов			
<b>Тема 7.2. Простейшие криптографические шифры</b>	<b>Содержание</b>	2	1,2
	1 Проблема криптографической защиты информации		
	3 Понятие шифрования		
	4 Шифры замены		
	5 Шифр Цезаря и шифр Виженера как частные случаи шифров замены		
	6 Перестановочные шифры		
	7 Методика шифрования текста		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
	1 Шифрование текста с помощью шифра замены или перестановочного шифра		
	2 Дешифровка шифротекста, зашифрованного заданным шифром		
<b>Тема 7.3. Метод математической индукции</b>	<b>Содержание</b>	1	1,2
	1 Принцип метода математической индукции		
	2 Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции		
	3 Методика решения задач с помощью метода математической индукции		
	<b>Практические занятия</b>	4	2,3
1 Решение задач на применение метода математической индукции			
Консультации		6	
<b>Итого:</b>		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 дисциплины

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

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета математики оснащенного следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.**

Основная литература:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/910991> (дата обращения: 08.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-72-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/929964> (дата обращения: 08.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Канцедал, С. А. Дискретная математика : учеб. пособие / С.А. Канцедал. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 222 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0719-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/927464> (дата обращения: 08.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### Интернет-ресурсы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. "ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;</li> <li>• основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;</li> <li>• основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;</li> <li>• логику предикатов, бинарные отношения и их виды;</li> <li>• элементы теории отображений и алгебры подстановок;</li> <li>• основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;</li> <li>• метод математической индукции;</li> <li>• алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;</li> <li>• основы теории графов;</li> <li>• элементы теории автоматов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять методы дискретной математики;</li> <li>• строить таблицы истинности для формул логики;</li> <li>• представлять булевы функции в виде формул заданного типа;</li> <li>• выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;</li> <li>• выполнять операции над предикатами;</li> <li>• исследовать бинарные отношения на заданные свойства;</li> <li>• выполнять операции над отображениями и подстановками;</li> <li>• выполнять операции в алгебре вычетов;</li> <li>• применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;</li> <li>• генерировать основные комбинаторные объекты;</li> </ul>	

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| • находить характеристики графов. |  |
|-----------------------------------|--|