

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ

Доцент с исп. обязанностей

зав. кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

«28» 02 2023 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине

## ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

*Приложение к рабочей программе учебной дисциплины*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2023

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «9» декабря 2016 г. № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– рабочей программы учебной дисциплины Дискретная математика с элементами математической логики, утвержденной «28» 02 2023 г.

**Разработчик:** преподаватель высшей категории Е.Л.Федосеева

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин* (ПЦК ЕНД) «08» 02 2023 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины **Дискретная математика с элементами математической логики** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *09.02.07 Информационные системы и программирование* следующими результатами обучения: знаниями и умениями, которые формируют общие компетенции.

Код ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ЛР 6, 12, 13, 14, 17	– применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; – выполнять операции над множествами; – применять методы криптографической защиты информации; – строить графы по исходным данным	– понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина; – основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста; – основные понятия теории множеств; – 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; – основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья; – элементы теории автоматов

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

<b>Код ОК</b>	<b>Наименование ОК</b>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты:

<b>Код ЛР</b>	<b>Характеристика ЛР</b>
<b>ЛР 6</b>	демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
<b>ЛР 12</b>	активно применяющий полученные знания на практике
<b>ЛР 13</b>	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b>ЛР 14</b>	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ЛР 17</b>	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

## 1. МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Тестирование
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины.

2 Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Теория множеств</b>			
<b>Тема 1.1 Общие понятия теории множеств</b>	Устный опрос	Тестирование	
<b>Тема 1.2 Основные операции над множествами</b>	Наблюдение и оценка результатов практических занятий		
<b>Тема 1.3 Соответствие между множествами</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
<b>Тема 1.4 Отношения</b>			
<b>Раздел 2 Теория графов</b>			
<b>Тема 2.1. Основные понятия и определения графа и его элементов</b>	Устный опрос	Тестирование	
<b>Тема 2.2 Операции над графами</b>	Наблюдение и оценка результатов практических занятий		
	Экспертная оценка результатов самостоятельной		

<p><b>Тема 2.3 Способы задания графа</b></p> <p><b>Тема 2.4 Сети</b></p>	<p>работы</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>		
<b>Раздел 3 Математическая логика</b>			
<p><b>Тема 3.1 Основные понятия математической логики</b></p> <p><b>Тема 3.2 Суждения и высказывания</b></p> <p><b>Тема 3.3 Булевы функции</b></p> <p><b>Тема 3.4 Минимизация булевых функций</b></p> <p><b>Тема 3.5 Полином Жегалкина</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</p> <p>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>	Тестирование	
<b>Раздел 4 Формальные системы и умозаключения. Логика предикатов</b>			
<p><b>Тема 4.1 Формальные системы и логика предикатов</b></p> <p><b>Тема 4.2 Кванторы</b></p> <p><b>Тема 4.3 Методы научного познания</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>	Тестирование	
<b>Раздел 5 Конечные автоматы</b>			
<p><b>Тема 5.1 Определение конечных автоматов</b></p> <p><b>Тема 5.2 Способы задания конечных автоматов</b></p>	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>	Письменный опрос	

**Текущий контроль**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса по темам учебной дисциплины.

**Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Для проведения практических занятий использовано учебное пособие: Спирина, М. С. Дискретная математика; Сборник задач с алгоритмами решений [Текст] : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М, С. Спирина, П, А. Спирин. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2018. - 288 с. : с ил. - (Профессиональное образование)

Практические задания выполняются индивидуально каждым обучающимся на практических занятиях в форме сдачи выполненных заданий.

**Экспертная оценка результатов самостоятельной работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

- корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени, является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений проводится в форме тестирования после изучения разделов учебной дисциплины.



## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Умение:</b>	
– применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	Правильность применения логических операций, формул логики и законов алгебры логики
– выполнять операции над множествами;	Правильность выполнений операций над множествами
– применять методы криптографической защиты информации;	Правильность применений методов криптографической защиты информации
– строить графы по исходным данным.	Правильность построений графов по исходным данным
<b>Знание:</b>	
– понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина;	Знает понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина
– основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;	Знает основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста
– основные понятия теории множеств;	Знает основные понятия теории множеств
– логику предикатов, бинарные отношения и их виды;	Понимает логику предикатов, бинарных отношений и их виды
– элементы теории отображений и алгебры подстановок;	Знает элементы теории отображений и алгебры подстановок
– основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам	Знает основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам
– метод математической индукции;	Знает методы математической индукции
– алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;	Знает алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов
– основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья;	Знает основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья
– элементы теории автоматов.	Знает элементы теории автоматов

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.	<b>Отлично</b>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.	<b>Хорошо</b>
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции	<b>Удовлетворительно</b>
Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося. Ответ на вопрос полностью отсутствует. Отказ от ответа.	<b>Неудовлетворительно</b>

#### Критерии оценки практического задания

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li><li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li><li>– проявлен творческий подход</li><li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li><li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li></ul>	<b>Отлично</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>

#### **Критерии оценивания тестов**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100-86	85-70	69 - 51	50 и менее

#### **Критерии результатов самостоятельной работы**

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

#### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

## Критерии оценки промежуточной аттестации

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета**.

К сдаче дифференцированного зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины в форме тестирования с учетом результатов текущего контроля.

Дифференцированный зачет оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки на промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

## Критерии оценивания дифференцированного зачета

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	<b>Отлично</b>
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	<b>Хорошо</b>
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	<b>Удовлетворительно</b>

<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>
--	-----------------------------------

### Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
86 - 100	70 - 85	51 - 69	50 и менее

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

### Типовые задания для оценки освоения

#### Раздела 1 «Теория множеств»

Обучающийся должен

**знать:**

- основные понятия теории множеств;

**уметь:**

- выполнять операции над множествами.

### Типовые вопросы для устного опроса

#### Темы 1.1 «Общие понятия теории множеств»

1. Что такое множество?
2. Какое множество считается заданным?
3. Какими способами можно задать множество?
4. Какое множество называется пустым?
5. С помощью чего изображают множества?
6. Что называется подмножеством?
7. Какое множество называется универсальным?
8. Какие множества называются равными?
9. Что называется мощностью множества?

### Типовые вопросы для устного опроса

#### Темы 1.2 «Основные операции над множествами»

1. Что называется пересечением множеств?
2. Что называется объединением множеств?
3. Что называется разностью множеств?
4. Что называется дополнением множества?
5. Что называется симметрической разностью множеств?
6. Проиллюстрировать операции над множествами с помощью кругов Эйлера.
7. Сформулировать основные свойства операций над множествами.

## Типовые вопросы для устного опроса

### Темы 1.3 «Соответствие между множествами»

1. Что называется соответствием между множествами?
2. Что такое образ и прообраз элемента?
3. Какое соответствие называется обратным?
4. Что называется отображением одного множества на другое?
5. Что необходимо для задания отображений?
6. Какие способы задания отображений существуют?
7. В чем заключается аналитический способ задания отображений?
8. В чем заключается табличный способ задания отображений?
9. В чем заключается графический способ задания отображений?
10. Какие отображения называются равными?
11. Какие существуют виды отображений?
12. Какое отображение называется сюръективным?
13. Какое отображение называется инъективным?
14. Какое отображение называется взаимно-однозначным?
15. Какое отображение называется обратным?
16. Что называется композицией функций?
17. Какое отображение называется тождественным?
18. Какие множества называются эквивалентными?
19. Какие множества называются конечными/бесконечными?
20. Какие множества называются счетными/несчетными?
21. Что называется булеаном множества?
22. Как практически можно сравнить два множества?
23. Какое множество называется упорядоченным?
24. Что называется кортежем длины  $n$  из элементов множества?
25. Какие кортежи называются равными?
26. Какая операция называется соединением кортежей?
27. Что называется декартовым произведением множеств?
28. Какие множества называются изоморфными?

## Типовые вопросы для устного опроса

### Темы 1.4 «Отношения»

1. Что называется отношением на данном множестве?
2. Какое отношение называется бинарным?
3. Сформулировать основные свойства бинарных отношений.
4. Какое отношение называется симметричным?
5. Какое бинарное отношение называется отношением эквивалентности?
6. Какое бинарное отношение называется отношением толерантности?
7. Какое бинарное отношение называется отношением порядка?
8. Какое бинарное отношение называется функциональным?
9. Сформулируйте правило суммы/правило произведения.
10. Что называется размещением с повторением/без повторений?
11. Что называется перестановками?
12. Что называется сочетанием без повторения/с повторениями?

### Типовой тест по Разделу 1

#### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории во время практических занятий;

- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 20 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов.

1. Выбрать множество  $C$ , если  $A = \{1;2;3\}; D = \{2;3;4\}; C = \{1;2;3;4\}$

- A)  $V \setminus A$                       Б)  $A \setminus B$                       В)  $A \cap B$                       Г)  $A \cup B$

2. Выбрать множество двойственное данному:  $A \cup AB = A$

- A)  $A(\neg A \cup B) = AB$       Б)  $A \cup AB = A$                       В)  $A(A \cup B) = A$                       Г)  $AB \cup A(\neg B) = A$

3. Найти  $|A \cup B|$ , если  $|A|=10, |B|=7, |AB|=3$

- A) 14                      Б) 22                      В) 19                      Г) 18

4.  $A = \{1;2\}, B = \{2,3\}$ . Найдите  $B \times A$

- A)  $\{(2,1); (2,2); (3,1); (3,2)\}$                       Б)  $\{(1,2); (1,1); (2,1); (2,2)\}$

- В)  $\{(1,2); (1,3); (2,2); (2,3)\}$                       Г)  $\{(2,3); (2,2); (3,2); (3,3)\}$

5. Сколько анаграмм можно составить из слова «мама»



A) 6

Б) 360

В) 60

Г) 12

6. Число элементов в конечном множестве называют его

A) мощностью

Б) множеством

В) элементами

Г) числами

7. Выберите вариант ответа который показывает способ создания множества, описывающего характеристики свойств элементов

A)  $M = \{x \mid x\text{-четные числа, положительные до } 100\}$     Б)  $M = \{2; 4; \dots; 100\}$

В) если  $2 \in M$ , то  $(n+2) \in M, n \leq 100$

Г)  $M = \{a, b, d, c\}$

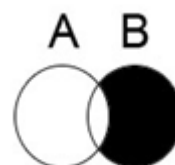
8. Запись множества показанное на рисунке имеет вид

A)  $B \setminus A$

Б)  $A \setminus B$

В)  $A \cap B$

Г)  $A \setminus \bar{B}$



9. Осуществить операцию над множествами

Дано:  $A = \{1, 3, 4, 5, 10\}$ ,  $B = \{2, 6, 7\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 7, 8\}$ . Найти:  $A \cup (B \cap C)$

A)  $\{2, 6, 7, 10\}$

Б)  $\{1, 3, 4, 5, 7, 10\}$

В)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 10\}$

Г)  $\{1, 2, 3, 6, 7\}$

10. Закончить формулу  $x \cup x \leftrightarrow ?$

A)  $x$

Б) 1

В) 0

Г)  $\bar{x}$

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Г	В	А	В	Г
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
А	А	Б	В	А

## Типовые задания для оценки освоения

### Раздела 2 Теория графов

Обучающийся должен

**знать:**

- представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина;
- основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;

**уметь:**

- строить графы по исходным данным.

### Типовые вопросы для устного опроса

#### Темы 2.1 «Основные понятия и определения графа и его элементов»

1. Что такое граф?
2. Что называется вершинами (узлами) графа?
3. Что называется ребрами графа?
4. Что значит ребро инцидентно вершинам?
5. Какие вершины графа называются смежными?
6. Какое ребро называется петлей?
7. Какие ребра называются кратными?
8. Что называется степенью вершины?
9. Какая вершина графа называется изолированной?
10. Какой граф называется нуль-графом?
11. Какая вершина называется висячей?
12. Какая вершина называется четной/нечетной?
13. Какой граф называется полным?
14. Что называется дополнением графа?
15. Какой граф называется ориентированным?
16. Что называется степенью входа/выхода вершины ориентированного графа?
17. Какие дуги графа называются кратными?
18. Что называется маршрутом?
19. Что такое длина маршрута?
20. Какой маршрут называется замкнутым?
21. Что называется расстоянием между двумя вершинами?

22. Какой маршрут называется цепью?
23. Какой маршрут в орграфе называется путем?
24. Что такое цикл в орграфе?
25. Какая цепь (путь, цикл) в графе называется простыми?
26. Какой неориентированный граф называется связным/несвязным?
27. Что называется компонентой связности?
28. Какое ребро связного графа называется мостом?
29. Какие графы называются изоморфными?
30. Какой граф называется планарным?
31. Что называется областью?
32. Что называется эйлеровым путем/циклом графа?
33. Что называется гамильтоновым путем/циклом графа?

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 2.2 «Операции над графами»**

1. Что называется объединением графов?
2. Что называется пересечением графов?
3. Что называется подграфом?
4. Что называется кольцевой суммой двух графов?

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 2.3 «Способы задания графа»**

1. В чем заключается матричный способ задания графов?
2. В чем заключается табличный способ задания графов?
3. Что называется матрицей инцидентности?
4. Что называется матрицей смежности?.
5. Что называется маршрутом?
6. Что такое длина маршрута?
7. Что называется деревом?
8. Что называется ярусом дерева?
9. Что называется лесом?
10. Что называется кодеревом?
11. Что называется упорядоченным деревом?
12. Какие деревья называются бинарными?

13. Какое дерево называется строго бинарным?
14. Какое бинарное дерево называется полным?

### Типовой тест по Разделу 2

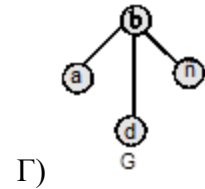
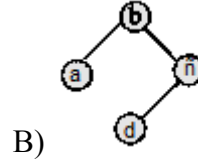
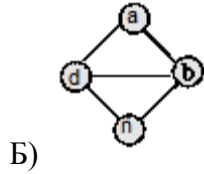
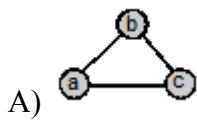
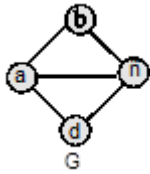
#### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории во время практических занятий;
- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 20 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

1. Графом называется ...  
А) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;  
Б) пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;  
В) множество линий, соединяющих некоторые пары точек;  
Г) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.
2. Линии графа называются ...  
Ответ: \_\_\_\_\_
3. Точки графа называются ...  
Ответ: \_\_\_\_\_
4. Если ребро графа соединяет две его вершины, то говорят, что это ребро им ...  
Ответ: \_\_\_\_\_
5. Ребра называются смежными, если ...  
А) параллельны  
Б) инцидентны одной и той же вершине  
В) являются кратными

6. Какие из графов являются подграфами данного графа G

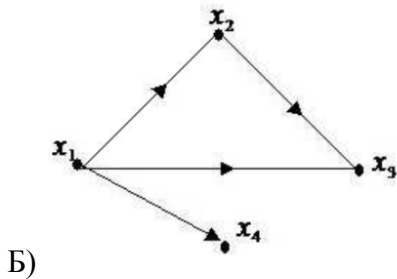
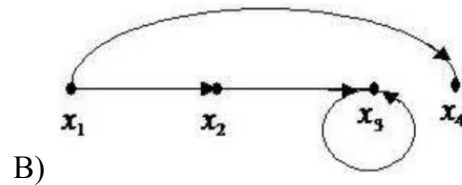
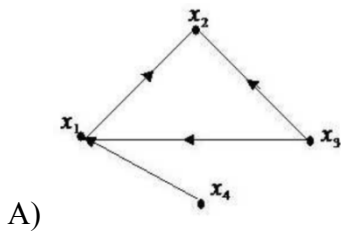


7. Ребро, имеющее совпадающие начало и конец, называется ...

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Граф, соответствующий матрице смежности имеет вид ...

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$



9. Граф задан матрицей смежности. Его матрица инцидентности равна ...

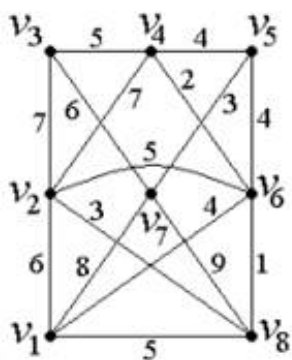
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

A) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Б) 
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

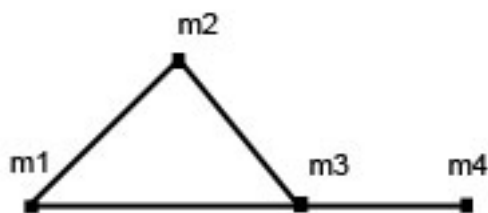
В) 
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

10. Найти минимальный маршрут  $V_1 - V_4$



Ответ: \_\_\_\_\_

11. Построить матрицу смежности для графа



- A) 0110
- 1010
- 1101
- 0010
- Б) 0100
- 1010
- 1101
- 0010

- В) 0110
- 1010
- 1101
- 0110
- Г) 0110
- 1010
- 1001
- 0010

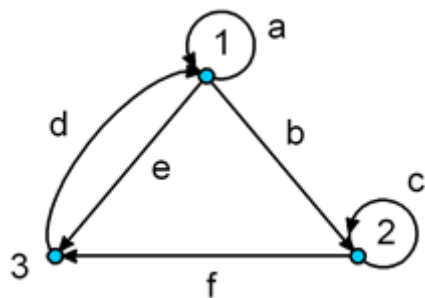
12. Эйлеров цикл ...

- А) содержит каждое ребро только один раз
- Б) содержит каждую вершину только один раз
- В) проходит через все вершины и ребра графа только один раз

13. Гамильтонов цикл ...

- А) содержит каждое ребро только один раз
- Б) содержит каждую вершину только один раз
- В) проходит через все вершины и ребра графа только один раз

14. Какие дуги инцидентны вершине 2 в графе



Ответ: \_\_\_\_\_

**Ответы:**

1	А	8	В
2	ребрами	9	А
3	узлами	10	6
4	инцидентно	11	А
5	Б	12	А
6	АБВ	13	Б
7	петлей	14	bcf

**Типовые задания для оценки освоения  
Раздела 3 «Математическая логика»**

Обучающийся должен

**знать:**

- понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;

**уметь:**

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.

**Типовые вопросы для устного опроса**

**Темы 3.2 «Суждения и высказывания»**

1. Что такое суждение?
2. Что такое высказывание?
3. Какое высказывание называется простым?
4. Какое высказывание называется сложным?
5. Что называется формализацией высказываний?

**Типовые вопросы для устного опроса**

**Темы 3.3 «Булевы функции»**

1. Что называется булевой функцией?
2. Какие булевы функции называются равными?
3. Что называется формулой?
4. Что называется композицией двух булевых функций?
5. Какая логическая функция называется тождественной?
6. Какая логическая функция называется отрицанием?
7. Что называется таблицей истинности?
8. Какая функция называется конъюнкцией?
9. Какая функция называется дизъюнкцией?
10. Какая функция называется эквиваленцией?
11. Какая функция называется суммой по модулю два?
12. Какая функция называется стрелкой Пирса?
13. Какая функция называется штрихом Шеффера?



14. Какая функция называется импликацией?
15. Какая переменная называется существенной?
16. Какая переменная называется фиктивной?
17. В чем заключается аналитический способ задания булевой функции?
18. Какие булевы функции являются элементарными?
19. Каков приоритет логических операций?
20. Какая логическая операция называется отрицанием высказывания?
21. Какая логическая операция называется дизъюнкцией высказываний?
22. Какая логическая операция называется конъюнкцией высказываний?
23. Какая логическая операция называется строгой дизъюнкцией высказываний?
24. Какая логическая операция называется импликацией высказываний?
25. Какая логическая операция называется эквиваленцией высказываний?
26. Что называется обратным высказыванием?
27. Какие высказывания называются противоположными?
28. Сформулировать основные законы алгебры логики.
29. Что называется формулами алгебры логики?

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 3.4 «Минимизация булевых функций»**

1. Правила упрощения формул.
2. Какие две формулы алгебры логики называются равносильными?
3. Какая формула алгебры логики называется тавтологией?
4. Какая формула называется тождественно-ложной?
5. В чем заключается семантический способ доказательств?
6. В чем заключается синтаксический способ доказательств?

### **Типовой тест по Разделу 3**

#### **Условия выполнения задания**

*- тест выполняется в аудитории во время практических занятий;*

*- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).*

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов

1. Название функции обозначающееся знаком « $\leftrightarrow$ »

- А) Импликация
- Б) Конъюнкция

- В) Эквивалентность
- Г) Дизъюнкция

2. КНФ - это формула

- А) имеющая вид конъюнкции элементарных дизъюнкций
- Б) имеющая вид дизъюнкций элементарных конъюнкций
- В) имеющая нулевое значение
- Г) нет правильного ответа

3. Закон Де Моргана  $\overline{X \cap Y} \leftrightarrow ?$

- А)  $\overline{X} \cap \overline{Y}$
- Б)  $\overline{X \cup Y}$
- В) 0
- Г) нет правильного ответа

4. Эквивалентностью  $x$  и  $y$  называется высказывание ...

- А) которое истинно, когда одно из выражений true
- Б) которое истинно, когда оба выражения true
- В) которое истинно, когда оба выражения false
- Г) которое истинно, когда оба выражения true или false

5. Определите форму следующей формулы  $xyz \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z}$

- А) не СДНФ и не СКНФ
- Б) СКНФ
- В) СДНФ

6. Представить в виде многочлена Жегалкина  $\bar{x}\bar{y}$

- А)  $xy \oplus 1$
- Б)  $x \oplus y$
- В)  $xy \oplus x \oplus 1$
- Г)  $xy \oplus x$

7. Функция  $F$  задана таблицей. Какой из полиномов Жегалкина ей соответствует?

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

- А)  $xyz \oplus xz \oplus x \oplus y \oplus z$
- Б)  $xyz \oplus yz \oplus x \oplus z$

- В)  $xy \oplus xz \oplus y \oplus z$
- Г)  $xz \oplus x \oplus y \oplus z$

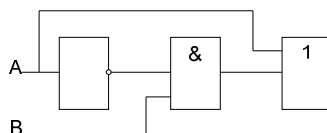
8. Какая СДНФ соответствует булевой функции  $F(x_1, x_2, x_3)=01011000$ ?

A)  $f = \overline{x_1}\overline{x_2}x_3 \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee x_1\overline{x_2}\overline{x_3}$

Б)  $f = \overline{x_1}x_2\overline{x_3} \vee x_1\overline{x_2}x_3 \vee x_1\overline{x_2}x_3$

В)  $f = \overline{x_1}x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3}$

9. Какая логическая функция описывает состояние логической схемы:



Ответ: \_\_\_\_\_

10. Дано высказывание: «Если студент не знает билет и не смог списать, то он получит два». Какая формула соответствует данному высказыванию.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий все наборы аргументов, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы

Ответ: \_\_\_\_\_

**Ответы:**

1	В	7	А
2	А	8	А
3	Г	9	$f(a, b) = \bar{a} \wedge b \vee a$
4	Г	10	$(\neg A \wedge \neg B) \rightarrow C$
5	В	11	wzyx
6	А		

## Типовые задания для оценки освоения

### Раздела 4 «Формальные системы и умозаключения. Логика предикатов»

Обучающийся должен

**знать:**

- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- метод математической индукции.

## Типовые вопросы для устного опроса

### Темы 4.1 «Формальные системы и логика предикатов»

1. Что такое формализация?
2. Что такое формальная система?
3. Что называется объектами системы?
4. В чем заключается дискретность?
5. В чем заключается формальность?
6. В чем заключается принцип педантизма?
7. В чем заключается принцип явного описания?
8. Что называется интерпретацией формальной системы?
9. Что называется представлением системы?
10. В чем состоит важнейшая особенность формального математического языка?
11. Что представляет из себя язык формальной системы?
12. Какие языки относятся к формальным?
13. Как задаются формальные системы?
14. Что называется алфавитом?
15. Что называется буквой?
16. Что называется словом (выражением)?
17. Что называется формулой?
18. Что называется правилом вывода?
19. Что называется непосредственным следствием?
20. Что называется аксиомами?
21. Какая формула называется выводимой?
22. Что называется доказательством формулы?
23. Что называется гипотезой?
24. Что называется теоремой?
25. Что называется формальной системой (теорией)?

26. Как пользоваться построенной формальной системой?
27. Какая интерпретация формальной теории называется моделью?
28. Какая формула формальной теории называется тавтологией?
29. Какая формула формальной теории называется противоречивой?
30. Какая формальная теория называется формально непротиворечивой?
31. Что означает непротиворечивость формальной системы?
32. Какая формальная система называется полной?
33. Что означает полнота формальной системы?
34. Что называется независимой системой аксиом непротиворечивой формальной системы?
35. Что означает независимость формальной системы?
36. Какой подход к построению формальных систем называется аксиоматическим?
37. Что называется исчислением высказываний?
38. Какие два утверждения называются логически эквивалентными?
39. Сформулируйте теоремы, доказываемые в исчислении высказываний?
40. Какая формальная теория называется исчислением предикатов?

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

##### **Темы 4.2 «Кванторы»**

1. Что называется предикатом?
2. Какие предметные переменные называются простыми/сложными?
3. Какой предикат называется тождественно-истинным?
4. Какой предикат называется тождественно-ложным?
5. Какие логические операции над предикатами выполняются?

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

##### **Темы 4.3 «Методы научного познания»**

1. Что называется умозаключением?
2. Какие бывают умозаключения по направлениям логического следования?
3. Какие бывают умозаключения по степени достоверности?
4. Какие умозаключения называются дедуктивными?
5. Какие существуют виды дедуктивных умозаключений?

## Типовой тест по Разделу 4

### Условия выполнения задания

- тест выполняется в аудитории во время практических занятий;

- для выполнения теста необходимо следующее оборудование: бланки ответов, ручки, карточки с тестами (для выполнения электронного варианта теста: компьютерный класс, тестировщик).

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 20 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа, ответы занесите в бланк ответов.

1. Дано функциональное высказывание:  $\exists xP(x, f(a)) \wedge \neg \exists xS(x, f(a))$ . Какое из предложений соответствует этому высказыванию?  
А) Некоторые политики лицемеры  
Б) Все любят Джейн, но она не любит ни кого  
В) Волга шире Днепра  
Г) Многие знают тайну Н-ва, но никто о ней не говорит  
Д) Не всякое число делится на 3
2. Квантор общности обозначается ...  
Ответ: \_\_\_\_\_
3. Метод математической индукции применяется для ...  
А) доказательств утверждений  
Б) доказательств утверждений, зависящих от натурального числа  
В) доказательств утверждений, зависящих от целого числа  
Г) доказательств утверждений, зависящих от действительного числа
4. Гипотеза полной математической индукции состоит в ...  
А) проверка справедливости утверждения при  $n=1$   
Б) проверка справедливости утверждения при  $n=2$   
В) предположение, что утверждение справедливо при некотором натуральном  $k$   
Г) доказательстве, что утверждение справедливо для числа  $k+1$
5. Дано функциональное высказывание:  $\neg \forall x(S(x, a))$ . Какое из предложений соответствует этому высказыванию?  
А) Каждый русский город строился на реке или холме  
Б) Простые числа обязательно нечетные числа  
В) Не всякое число делится на 3  
Г) Все любят Джейн, но она не любит ни кого  
Д) Волга шире Днепра

6. При каком значении  $x$  утверждение  $2x=x^2$  не является предикатом?  
 А) 0                      Б) 1                      В) 2                      Г) нет правильного ответа
7. Пусть  $U$ - множество действительных чисел. Найдите множество истинности конъюнкций и дизъюнкций предикатов:  
 а)  $x^2+x-3=0$  и  $x^2+4=0$ ;  
 б)  $x^2-4x+3=0$  и  $x^2-2=0$ ;  
 в)  $x^2-4=0$  и  $x^2+6x=0$ .
8. На множестве натуральных чисел даны 2 предиката  $P(x)$  и  $Q(x)$ . Найдите множество истинности предикатов:  
 а)  $P(x) \rightarrow Q(x)$ ;  
 б)  $P(x) \wedge Q(x)$ ;  
 $P(x)$ : «число  $x$  кратно 7»,  $Q(x)$ : « $x < 49$ ».
9. Решите задачу: Андрей, Ваня и Саша собрались в поход. Учитель, хорошо знавший этих ребят, высказал следующие предположения:  
 а) Андрей пойдет в поход только тогда, когда пойдут Ваня и Саша;  
 б) Андрей и Саша друзья, а это значит, что они пойдут вместе или же оба останутся дома;  
 в) чтобы Саша пошел в поход, необходимо, чтобы пошел Ваня.  
 Когда ребята пошли в поход, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из названных ребят пошел в поход?  
 Ответ: \_\_\_\_\_

### Ответы

1	Г	6	Г
2	$\forall$	7	В
3	Б	8	А
4	В	9	Саша и Ваня
5	В		

## Типовые задания для оценки освоения

### Раздела 5 Конечные автоматы

Обучающийся должен

**знать:**

– основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;

– алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;

– элементы теории автоматов;

**уметь:**

– применять методы криптографической защиты информации.

### Типовые вопросы для письменного опроса

1. Что называется автоматом?
2. Что называется алгоритмом?
3. Какие автоматы называются информационными?
4. Какие автоматы называются управляющими?
5. Что называется конечным автоматом?
6. Какой автомат называется автоматом Мили?
7. Какой автомат называется автоматом Мура?
8. Какие существуют способы задания автоматов?
9. В чем заключается задача синтеза?
10. В чем заключается задача анализа?
11. В чем заключается задача декомпозиции?
12. Что называется композицией автоматов?
13. Что называется логической схемой?



## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачёта**.

Дифференцированный зачет проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины в форме тестирования с учетом результатов текущего контроля.

### Вопросы для подготовки к дифференцированному зачёту

#### Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний

- 1 Язык теории множеств. Понятие «множество», элемент множества. Понятие «подмножества».
- 2 Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество
- 3 Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна).
- 4 Универсальное множество. Равные множества. Мощность множества.
- 5 Введение операций над множествами. Свойства операций над множествами.
- 6 Теоретико - множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств.
- 7 Законы пересечения и объединения множеств.
- 8 Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.
- 9 Законы пересечения и объединения множеств.
- 10 Доказательство основных тождеств алгебры множеств.
- 11 Декартово произведение множеств. Изображение декартово произведения множеств на координатной плоскости.
- 12 Соответствие между множествами. Отображения. Основные понятия: соответствие между множествами, образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие.
- 13 Задание соответствий: аналитический, табличный, графический.
- 14 Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные.
- 15 Композиция функций. Тожественное отображение
- 16 Бинарные отношения и их свойства. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность, асимметричность, связность.

17 Отношение эквивалентности. Отношение толетарности. Отношение порядка.

Функциональные отношения

18 Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер.

19 Изолированная и всячая вершина. Нуль-граф. Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности.

20 Изоморфные графы. Планарные (плоские) графы.

21 Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл).

22 Основные операции над графами: объединение, пересечение.

23 Основные операции над графами: нахождение подграфа.

24 Способы задания графа. Изоморфные графы. Способы задания: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности)

25 Сети. Сетевые модели представления информации.

26 Взвешенный граф (сеть). семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри.

27 Иерархическая структура сложных систем.

28 Понятие как форма мышления. Связь между логикой и математикой.

29 Основные понятия математической логики: понятие, признак, анализ, сравнение, синтез, абстрагирование, обобщение.

30 Семиотика. Синтаксические и семантические отношения.

31 Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия.

32 Суждение как форма мышления.

33 Высказывание. Простое и составное высказывание. Формализация высказывания.

34 Логические функции. Равенство функций. Формулы.

35 Булевы функции одной переменной: тождественный нуль, тождественная единица, отрицание.

36 Булевы функции двух переменных: симметрические функции (конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, сумма по модулю два, стрелка Пирса, штрих Шеффера, импликация).

37 Способы задания булевых функций. Соглашение о написании формул. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Логические связи.

38 Словарь перевода на язык алгебры логики. Обратное и противоположное высказывание.

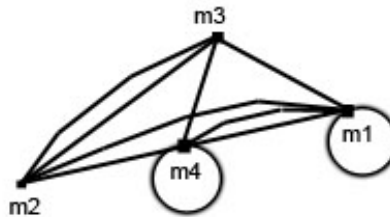
- 39 Таблицы истинности для операций от одной (двух и более переменных).
- 40 Формулы алгебры логики. Свойство двойственности.
- 41 Законы алгебры логики. Законы правильного мышления.
- 42 Разложение функций по переменным.
- 43 Нормальные формы (ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ).
- 44 Построение нормальных форм для заданной булевой функции.
- 45 Логические схемы. Инвертор. Комбинационная схема, алгоритм построения функциональных схем для разработки устройства ПК
- 46 Функционально замкнутые классы. Канонический полином Жегалкина.
- 47 Функциональная замкнутость класса функций алгебры логики. Классы функций: класс функций, сохраняющих константу 0, класс функций, сохраняющих константу 1, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций.
- 48 Функционально полные системы функций. Критерий полноты системы функций.
- 49 Теорема Поста-Яблонского.
- 50 Понятие о формальных системах. Задание формальных систем.
- 51 Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам.
- 52 Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило *modusponens*. Правила введения и удаления логических знаков.
- 53 Автоматизация исчисления высказываний.
- 54 Язык логики предикатов: предикат, предикат-свойство, предикат-отношение, множество истинности предиката, тождественно-истинный предикат.
- 55 Логические операции (связки) над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, следование
- 56 Кванторы. Классификация многоместных высказывательных форм. Формулы.
- 57 Правила вывода исчисления предикатов. Свойства отношения классификации.
- 58 Методы научного познания. Роль аналогии в научном познании.
- 59 Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная.
- 60 Метод (полной) математической индукции.
- 61 Автомат. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные,
- 62 Автомат. Виды автоматов: бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные.
- 63 Представление событий в автомате.

64 Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ.

65 Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции.

### Перечень заданий для оценивания освоенных умений

1. Пусть  $U = \{a; b; c; d\}$ ,  $x = \{a; c\}$ ;  $y = \{a; b; d\}$ ;  $z = \{b; c\}$ . Найти множества: а)  $x \setminus \bar{z}$ ; б)  $(x \cap z) \cup \bar{y}$ ; в)  $x \cup y$
2. Построить матрицу смежности для графа



3. На множестве натуральных чисел даны 2 предиката  $P(x)$  и  $Q(x)$ . Найдите множество истинности предикатов:
  - а)  $P(x) \wedge Q(x)$ ;
  - б)  $P(x) \vee Q(x)$ ; $P(x)$ : «число 5- делитель  $x$ »,  
 $Q(x)$ : « $x \leq 9$ ».

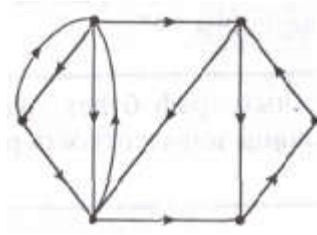
4. Дано универсальное множество  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  и в нем подмножества  $A = \{x \mid x < 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 5, 6\}$ ,  $C = \{1, 3, 5, 6\}$ . Найти  $A \cup B$

5. По заданной таблице истинности получите соответствующую логическую функцию, упростите, если это возможно и составьте логическую схему, опишите работу схемы с помощью таблицы истинности:

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

6. Составьте таблицу истинности для формулы:  $C \vee B \rightarrow \bar{B} \wedge \overline{A \oplus B} \leftrightarrow B$

7. Для графа заданного диаграммой составьте матрицы смежности и инцидентности, определите степени вершин графа.



### Типовой итоговый тест

1. Определите форму следующей формулы  $x y z \vee \bar{x} y z \vee x \bar{y} \bar{z}$

А) не СДНФ и не СКНФ	Б) СКНФ	В) СДНФ
----------------------	---------	---------

2. Граф, соответствующий матрице смежности имеет вид ...

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

<p>A)</p>	<p>B)</p>
<p>Б)</p>	

3. Граф задан матрицей смежности. Его матрица инцидентности равна ...

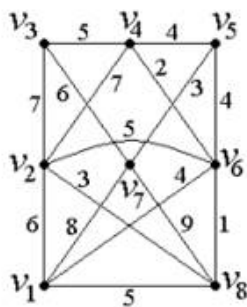
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

А) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	Б) $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	В) $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
--	---	--

4. Даны отрезки  $A = [-4; 5]$ ,  $B = [2; 6]$ ,  $C = [5; 10]$ . Найдите следующее множество  $(A \cap B) \cup C$

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найти минимальный маршрут  $V_1 - V_4$



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Упростите выражение  $(\bar{A} \vee (B \rightarrow \bar{A} \Leftrightarrow \bar{A}\bar{B} \vee A)) (\bar{A}B \Leftrightarrow \bar{B} \rightarrow A)$

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Представить в виде многочлена Жегалкина  $\overline{xy}$

А) $xy \oplus 1$	Б) $x \oplus y$	В) $xy \oplus x \oplus 1$	Г) $xy \oplus x$
------------------	-----------------	---------------------------	------------------

8. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: К, Л, М, Н, О, П, Р, С. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 001, Н — 100, Р — 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МОЛОКОСОС?

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Построить СКНФ для функции  $f(x_1, x_2, x_3)$ , заданной таблицей истинности и построить логической схему

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1

1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

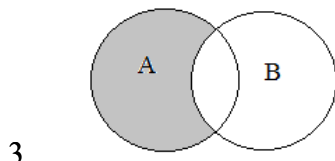
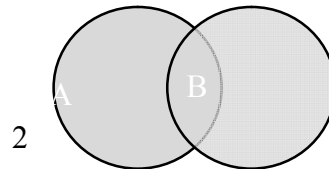
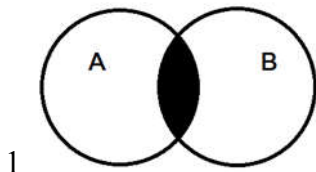
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Функция F задана таблицей. Какой из полиномов Жегалкина ей соответствует?

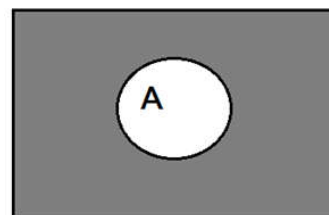
X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

A) $xyz \oplus xz \oplus x \oplus y \oplus z$	B) $xy \oplus xz \oplus y \oplus z$
Б) $xyz \oplus yz \oplus x \oplus z$	Г) $xz \oplus x \oplus y \oplus z$

11. Поставьте в соответствие каждой диаграмме Эйлера название операции над множествами:



4



а) разность; б) пересечение; в)

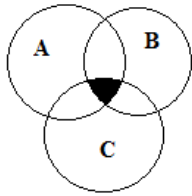
объединение;

г) дополнение

1	2	3	4

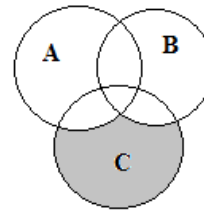
12. Составьте выражение, соответствующее диаграмме Эйлера:

а)



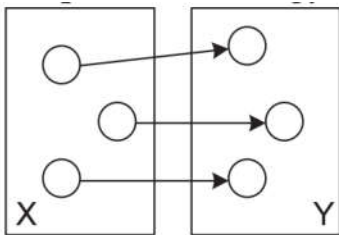
а) \_\_\_\_\_

б)



б) \_\_\_\_\_

13. Какая функция изображена на рисунке?

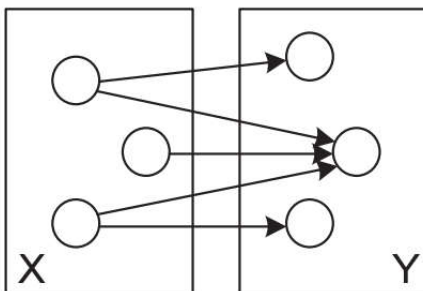


А) инъекция

Б) сюръекция

В) биекция

14. Какая функция изображена на рисунке?



А) инъекция	Б) сюръекция	В) биекция
-------------	--------------	------------

15. Какая СДНФ соответствует булевой функции  $F(x_1, x_2, x_3) = 01011000$ ?

А)  $f = \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$

Б)  $f = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3$

В)  $f = \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$

16. Заполните карту Карно для функции  $f(x,y,z,t)$ , которая задана следующими номерами конституент единицы:  $\{0,1,2,4,6,8,9\}$ . Запишите минимизируемую функцию




--	--	--	--

Ответ: \_\_\_\_\_

**Ответы:**

<b>1</b>	B	<b>9</b>	$(x_1 \vee x_2 \vee x_3)(x_1 \vee \overline{x_2} \vee x_3)(\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_3)(\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3})$
<b>2</b>	B	<b>10</b>	A
<b>3</b>	A	<b>11</b>	1Б2В3А4Г
<b>4</b>	[2,10]	<b>12</b>	А) $A \cap B \cap C$ Б) $(A \cap B) \setminus C$
<b>5</b>	6	<b>13</b>	B
<b>6</b>	1	<b>14</b>	Б
<b>7</b>	A	<b>15</b>	A
<b>8</b>	18	<b>16</b>	$\overline{x}yz \vee \overline{x}\overline{t} \vee \overline{xy}\overline{z} \vee \overline{y}zt$

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК