

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«МУРМАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор техникума

И.Э. Прокопьева

« 31 » авг 20 23 г.

Приказ № 26 от 31.08 20 23 г.

**КОМПЛЕКТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

профессиональной образовательной программы  
специальности СПО

09.02.07 Информационные системы и программирование  
по программе базовой подготовки

Мурманск, 2023

**ОДОБРЕНА**

на заседании объединенной цикловой  
комиссии

«10» 10 20 22 г.

Протокол № 2

Председатель цикловой комиссии

Родина И.В.  
ФИО

  
подпись

**СОГЛАСОВАНО**

зам. директора по УМР

ПОЧУ «МКТ»

Худик И.А./  
ФИО

  
подпись

«05» 05 20 22 г.

Комплект фондов оценочных средств по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» разработан на основе ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование по программе базовой подготовки и рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики».

**Организация разработчик:** Профессиональное образовательное частное учреждение «Мурманский кооперативный техникум»

**Разработчик:** Бурзун М.С., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. Паспорт комплекта фондов оценочных средств .....</b>	<b>4</b>
Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».....	4
Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» .....	4
Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации.....	6
<b>II. Текущий контроль и оценка результатов обучения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» .....</b>	<b>8</b>
Практические работы.....	8
Тестовые задания.....	10
<b>III. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» .....</b>	<b>13</b>
Вопросы для проведения зачета.....	14

## **I. Паспорт комплекта фондов оценочных средств**

Комплект фондов оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики», входящей в состав профессиональной образовательной программы по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Объем часов на аудиторную нагрузку по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» 48 часов, на самостоятельную работу 6 часов.

### **2. Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»**

Комплект ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» в соответствии с ФГОС специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»:

#### **- умения:**

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

#### **- знания:**

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств.

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование у студентов следующих **общих компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **3. Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»**

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

#### **3.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» в соответствии с рабочей программой происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- устный опрос,
- решение практических ситуаций,
- тестирование.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля по темам отдельных занятий:

- составление схем и таблиц,
- подготовка рефератов,
- подготовка сообщений,
- составление опорных конспектов.

### **Выполнение и защита практических работ.**

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой, учатся использовать различные справочно-поисковые системы, нормативно-правовые акты, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

### **Список практических работ:**

1. Формулы логики.
2. СКНФ и СДНФ.
3. Проверка множества булевых функций на полноту.
4. Операции над множествами.
5. Предикаты и бинарные отношения.
6. Шифрование и дешифровка текста.
7. Основные понятия графов.
8. Двудольные, плоские, эйлеровы и гамильтоновы графы.
9. Графы и матрицы.
10. Построение автоматов.

### **Проверка выполнения самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по учебной дисциплине «Основы проектирования баз данных» предполагает следующие виды и формы работы:

- составление схем и таблиц,
- подготовка рефератов,
- подготовка сообщений,
- составление опорных конспектов,
- решение практических ситуаций.

### Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения:</b>	
– применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	Выполнение и защита практических работ № 1-4.
– формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Выполнение и защита практических работ № 5-7.
<b>Усвоенные знания:</b>	
– основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Тестирование Устный опрос во время занятия
– формулы алгебры высказываний;	Тестирование Устный опрос во время занятия
– методы минимизации алгебраических преобразований;	Тестирование Устный опрос во время занятия
– основы языка и алгебры предикатов;	Тестирование Устный опрос во время занятия
– основные принципы теории множеств.	Письменный опрос во время занятия

#### 3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» – дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Студенты, не выполнившие самостоятельные работы, практические и контрольные работы, предусмотренные рабочей программой, являются не аттестованными по учебной дисциплине и не освоившими в полном объеме учебную программу.

Студенты, не освоившие в полном объеме учебную программу, не допускаются к промежуточной аттестации.

#### 4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях.

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид практической работы оценивается по пяти бальной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и

понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест, состоящий из пяти вопросов, оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

В целом по тесту в процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 66% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 51% – 65% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 50% правильных ответов.

**II. Текущий контроль и оценка результатов обучения  
по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической  
логики»**

**1. Практические работы**

**1.1. Назначение практической работы** – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине с целью текущей проверки знаний и умений.

**1.2. Содержание практической работы** определяется в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

Форма варианта задания на практическую работу определяется образовательной организацией самостоятельно.

**Типовые практические задания**

**Формулой алгебры логики** называется всякое составное высказывание, содержащее логические переменные и знаки логических операций. Для записи составного высказывания на формальном языке нужно выделить простые высказывания и логические связи между ними.

*Пример 1.* Записать с помощью формулы логики высказывание: неверно, что если нет дождя, то будет солнечная погода, и дождь пойдет тогда и только тогда, когда будет ветер.

*Решение.* Обозначим буквой А высказывание: «идет дождь», буквой В высказывание: «будет солнечная погода», буквой С высказывание: «будет ветер». Разделим составное высказывание на простые и каждое запишем с помощью формулы логики:

«нет дождя» -  $\bar{A}$ ; «если нет дождя, то будет солнечная погода» -  $\bar{A} \rightarrow B$ ;

«дождь пойдет тогда и только тогда, когда будет ветер» -  $A \leftrightarrow C$ .

Между простыми высказываниями стоит союз «и», т.е. они соединяются с помощью конъюнкции и составное высказывание «если нет дождя, то будет солнечная погода, и дождь пойдет тогда и только тогда, когда будет ветер» запишется в виде:  $(\bar{A} \rightarrow B) \& (A \leftrightarrow C)$ . Т.к. перед этим составным высказыванием стоит слово «неверно», то нужно поставить отрицание над всей формулой.

В итоге заданное высказывание формализуется следующим образом:  
 $\overline{(\bar{A} \rightarrow B) \& (A \leftrightarrow C)}$ .

*Ответ:*  $\overline{(\bar{A} \rightarrow B) \& (A \leftrightarrow C)}$ .

Для каждого логического выражения можно построить таблицу истинности, позволяющую определить истинность или ложность логического выражения при всех возможных комбинациях исходных значений логических переменных.

*Пример 2.* Построить таблицы истинности для формулы  $(\bar{X} \vee X) \leftrightarrow (X \rightarrow Y \& \bar{Z})$ .

*Решение.* Определим количество строк и столбцов в таблице. Т.к. в логическое выражение входят три переменные, то по формуле  $2^3$  получим 8 строк. Количество столбцов равно количеству логических переменных (3) + количество операций (6), получим 9 столбцов. Учитывая приоритет операций, расставляем порядок действий  $(\bar{X}^1 \vee^2 X) \leftrightarrow^6 (X \rightarrow^5 Y \&^4 \bar{Z}^3)$ . Заполняем таблицу:

X	Y	Z	$\bar{X}$	$\bar{X} \vee X$	$\bar{Z}$	Y & $\bar{Z}$	X $\rightarrow Y \& \bar{Z}$	$(\bar{X} \vee X) \leftrightarrow (X \rightarrow Y \& \bar{Z})$
0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1



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

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

### Задание 1.

В следующих высказываниях выделить простые, обозначив каждое из них буквой. Записать составное высказывание с помощью формулы логики.

I вариант	II вариант	III вариант
<p>А) На уроке физики ученики выполняли лабораторную работу и сообщали результаты исследований учителю</p> <p>Б) Если светит солнце и не дует ветер, то не будет дождя</p> <p>С) Произведение двух чисел не равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них не равно нулю</p>	<p>А) Катя любит писать сочинения или решать задачи.</p> <p>Б) Если дует ветер, то солнце светит тогда и только тогда, когда нет дождя</p> <p>С) Если в параллелограмме не все углы прямые или не все стороны равны между собой, то этот параллелограмм не прямоугольник или не ромб.</p>	<p>А) Если Маша сестра Саши, то Саша брат Маши</p> <p>Б) Погода будет солнечной тогда и только тогда, когда ни будет ни ветра, ни дождя</p> <p>С) Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6</p>
IV вариант	V вариант	VI вариант
<p>А) Голова думает тогда и только тогда, когда язык отдыхает</p> <p>Б) Неверно, что если дует ветер и солнце светит, то нет дождя</p> <p>С) Если число делится на 2 и не делится на 5, то оно не делится на 10</p>	<p>А) Земля движется по круговой или эллиптической орбите</p> <p>Б) Если ветра нет, то дождь будет тогда и только тогда, когда будет пасмурная погода</p> <p>С) Произведение трех чисел не равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них не равно нулю.</p>	<p>А) Ты можешь купить в магазине продукты, если у тебя есть деньги</p> <p>Б) Неверно, что если погода пасмурная, то дождь идет тогда и только тогда когда нет ветра</p> <p>С) Если число делится на 3 и делится на 5, то оно делится на 15.</p>

### Задание 2.

Построить таблицы истинности для формул:

I вариант	II вариант	III вариант
$\bar{x} \leftrightarrow \bar{y} \vee x$	$\bar{x} \rightarrow \bar{y} \& x$	$(x \& y) \rightarrow \bar{x}$
$(x \& y \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\bar{y} \rightarrow z)$	$(x \rightarrow y \& \bar{z}) \vee (x \& y)$	$(\bar{x} \rightarrow y) \leftrightarrow (x \vee y \& \bar{z})$
$\overline{((X \vee Y) \& (Z \leftrightarrow X)) \& (Z \vee Y)}$	$(X \& Y) \& (\bar{X} \vee X) \& (Z \leftrightarrow Y)$	$\overline{((X \vee Z) \& (Z \leftrightarrow X)) \& (Z \rightarrow Y)}$
IV вариант	V вариант	VI вариант
$(\bar{x} \vee y) \leftrightarrow x$	$x \rightarrow (\bar{x} \& y)$	$x \leftrightarrow (\bar{x} \vee y)$
$(x \leftrightarrow \bar{y}) \& (x \rightarrow z) \vee \bar{x}$	$(\bar{x} \vee z) \rightarrow (x \vee y \& \bar{z})$	$(x \vee y \vee \bar{z}) \& (\bar{x} \rightarrow y)$
$\overline{(X \vee Y)} \vee (Z \rightarrow x) \& (Z \leftrightarrow Y)$	$(X \leftrightarrow Y) \& (\bar{Z} \vee \bar{D})$	$(A \rightarrow B) \vee \bar{A} \& (C \leftrightarrow D)$

### Задание 3.

С помощью таблицы истинности установить, равносильны ли следующие формулы

I вариант	II вариант	III вариант
$\overline{A \& B}$ и $A \vee B$	$\overline{B \vee A}$ и $\overline{\overline{B \& A}}$	$A \vee \overline{B}$ и $\overline{A \& B}$
IV вариант	V вариант	VI вариант
$\overline{A \& B}$ и $\overline{A \vee B}$	$B \vee A$ и $\overline{\overline{B \& A}}$	$A \vee B$ и $\overline{A \& B}$

#### Задание 4.

Символом  $F$  обозначается одно из указанных ниже логических выражений. Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какое выражение соответствует  $F$ ?

Варианты I, III

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

- 1)  $\overline{X} \& Y \& \overline{Z}$
- 2)  $X \vee \overline{Y} \vee Z$
- 3)  $X \& \overline{Y} \& Z$
- 4)  $\overline{X} \vee Y \vee \overline{Z}$

Вариант II, IV

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

- 1)  $X \vee Y \vee Z$
- 2)  $X \& Y \& \overline{Z}$
- 3)  $\overline{X} \& Y \& \overline{Z}$
- 4)  $X \vee \overline{Y} \vee Z$

Вариант III, V

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

- 1)  $(X \vee \overline{Y}) \& Z$
- 2)  $(X \& \overline{Y}) \vee Z$
- 3)  $X \vee \overline{Y} \vee \overline{Z}$
- 4)  $X \& \overline{Y} \& \overline{Z}$

## 2. Тестовые задания

**2.1. Назначение тестовых заданий** – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине с целью текущей проверки знаний и умений.

**2.2. Содержание тестовых заданий** определяется в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Форма варианта задания на тестовые задания определяется образовательной организацией самостоятельно.

### Типовые тестовые задания

#### Вопрос 1

Что изучает дискретная математика?

#### Варианты ответов

- Дискретная математика - это курс обучения в средних и высших учебных заведениях, включающий высшую алгебру и математический анализ.
- Дискретная математика - неклассифицируемое объединение нескольких разделов математики, изучающее дискретные математические структуры, такие как графы и утверждения в логике.
- Дискретная математика - раздел математики, изучающий матрицы и определители.

#### Вопрос 2

Что называется высказыванием (в дискретной математике)?

### **Варианты ответов**

- Высказывание - это предложение на любом языке, содержание которого можно однозначно определить как истинное или ложное.
- Высказывание - это простое или составное предложение на любом языке.
- Все варианты верны.
- Высказывание - это любое предложение на любом языке.

### **Вопрос 3**

Что такое логические связки?

#### **Варианты ответов**

- Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "не", "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" и другие являются логическими связками.
- Употребляемые в обычной речи союзы и предлоги являются логическими связками.
- Оба ответа подходят.

### **Вопрос 4**

Какие логические операции существуют над высказываниями?

#### **Варианты ответов**

- Конъюнкция
- Инверсия
- Логарифмирование
- Интегрирование
- Дифференцирование
- Дизъюнкция
- Импликация

### **Вопрос 5**

Выберите верные высказывания.

#### **Варианты ответов**

- Импликация - это логическая равносильность
- Операция, выражаемая связками "если ..., то", "из ... следует", "... влечет ...", называется эквивалентностью.
- Импликация двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда из истинного основания следует ложное следствие.
- Эквивалентность - это двойная импликация.
- Эквивалентность двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны.
- Эквивалентность - это логическое следование.

### **Вопрос 6**

Приоритет выполнения логических операций.

#### **Варианты ответов**

- Импликация, эквивалентность, конъюнкция, дизъюнкция, инверсия.
- Нет правильного ответа.
- Инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, импликация и эквивалентность
- Инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность.
- Инверсия, эквивалентность, конъюнкция, дизъюнкция, импликация.
- Инверсия, импликация, эквивалентность, конъюнкция, дизъюнкция.

### **Вопрос 7**

Что такое таблица истинности?

#### **Варианты ответов**

- Таблица истинности – это таблица, показывающая, какие значения принимает составное (сложное) высказывание при всех сочетаниях (наборах) значений входящих в него простых высказываний.
- нет правильного ответа.
- Таблица истинности – это таблица, показывающая, какие значения принимает простое высказывание при всех сочетаниях (наборах) значений входящих в него ложных высказываний.
- Таблица истинности – это таблица, показывающая, какие значения принимает высказывание при всех сочетаниях (наборах) значений входящих в него простых высказываний.

### **Вопрос 8**

Штрих Шеффера - это логическая операция эквивалентная...

#### **Варианты ответов**

- отрицанию дизъюнкции.
- отрицанию конъюнкции.
- отрицанию двойного сложения.
- отрицанию импликации.
- отрицанию эквивалентности.

### **Вопрос 9**

Стрелка Пирса - это логическая операция эквивалентная...

#### **Варианты ответов**

- отрицанию конъюнкции.
- отрицанию эквивалентности.
- отрицанию двойного сложения.
- отрицанию импликации.
- отрицанию дизъюнкции.

### **Вопрос 10**

Что такое криптография?

#### **Варианты ответов**

- Криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности и аутентичности информации.
- Криптография – наука о шифровании и кодировании информации.
- Криптография – наука, исследующая закономерности преступных деяний, механизм их отражения в источниках информации.
- Нет правильного ответа.

### **Вопрос 11**

Методы криптозащиты информации.

#### **Варианты ответов**

- Стенография.
- Шифрование.
- Сжатие.
- Кодирование.
- Защита паролем.
- Защита кодом доступа.

### **Вопрос 12**

Шифр Цезаря - это ...

#### **Варианты ответов**

- шифр, при котором каждая буква заменяется другой, отстоящей от неё в алфавите не на одну, а на большее число позиций.
- шифр, при котором каждая буква заменяется соответствующей ей цифре.
- шифр, при котором каждая буква заменяется двоичным кодом.

### **Вопрос 13**

В чём заключается метод стенографии - защиты информации?

#### **Варианты ответов**

- . В основе всех методов стеганографии лежит маскирование закрытой информации среди открытых файлов.
- Метод стенографии заключается в проведении обратимых математических, логических, комбинаторных и других преобразований исходной информации.
- Метод стенографии заключается в проведении обратимых математических, логических, комбинаторных и других преобразований исходной информации.

### **Вопрос 14**

Что называется графом?

#### **Варианты ответов**

- Граф - это схема, состоящая из точек и отрезков прямых или кривых, соединяющих эти точки (или часть этих точек).
- Граф - это множество точек или вершин и множество линий или ребер, соединяющих между собой все эти точки.
- Граф - это схема, состоящая из точек и отрезков прямых или кривых.
- Нет правильного ответа.

## **III. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» в форме дифференцированного зачета**

**Назначение зачета** – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОПОП специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**1. Содержание зачета** определяется в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

#### **2. Принципы отбора содержания дифференцированного зачета:**

Ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины, представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и рабочей программой учебной дисциплины:

#### **Общие компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **3. Структура дифференцированного зачета**

3.1 Зачет состоит из обязательной и дополнительной части: обязательная часть состоит из 2 теоретических вопросов, и 1 практического задания.

3.2 Обязательная часть включает теоретические вопросы, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики». Дополнительная часть представляет собой практическое задание.

3.3 Задания предлагаются в традиционной форме (устный экзамен).

3.4 Билеты равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий.

Тематика вопросов обязательной части:

Первый вопрос – теоретический, направленный на проверку знаний.

Тематика вопросов дополнительной части:

Второй вопрос – практический, связан с решением задачи.

### **4. Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и экзамена в целом**

4.1. Каждый теоретический вопрос экзамена в традиционной форме оценивается по пяти балльной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, качественно выполнять все виды лабораторных и практических работ, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа в устной форме на практико-ориентированные вопросы; обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» (хорошо) – студент полностью освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ в устной форме, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – студент имеет разрозненные, бессистемные знания по учебной дисциплине, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

4.2. Итоговая оценка определяется как средний балл по всем вопросам и заданиям.

### **5. Время проведения дифференцированного зачета**

На подготовку к устному ответу студенту отводится не более 30 минут. Время устного ответа студента на экзамене составляет 5-7 минут.

## **Вопросы и задания для зачета**

### **Теоретические вопросы**

1. Понятие множества. Основные понятия (универсальное, счетное и пустое множество). Равные и эквивалентные множества.

2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Венна.

3. Понятие кортежа. Прямое (декартово) произведение множеств.
4. Бинарное отношение (определение), его область определения, область значений, свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношения эквивалентности и порядка.
5. Мощности конечных множеств. Принцип включений-выключений. Понятие мощности бесконечных множеств.
6. Определение функции как бинарного отношения. Функция как отображение одного множества на другое. Область определения и область значений функции.
7. Основные правила комбинаторики (правило суммы и правило произведения).
8. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (без повторений). Формулы нахождения числа таких комбинаций.
9. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (с повторениями). Формулы нахождения числа таких комбинаций.
10. Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
11. Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность, их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.
12. Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.
13. Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность.
14. Основные свойства логических операций: двойное отрицание, законы де Моргана, поглощение.
15. Понятие о булевой алгебре. Алгебра высказываний как интерпретация булевой алгебры.
16. Формулы алгебры логики и их виды: тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые.
17. Булевы (логические) функции. Равенство функций. Булевы функции одной и двух переменных.
18. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная ДНФ (СДНФ) алгебры логики и их свойства.
19. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная КНФ (СКНФ) алгебры логики и их свойства.
20. Построение СДНФ и СКНФ булевой функции по таблице истинности. Теорема о функциональной полноте.
21. Исчисление высказываний. Понятие об алфавите, формулах, аксиомах, правилах вывода и основных теоремах исчисления высказываний.
22. Понятие предиката (формы высказывания). Предметные переменные.
23. Одноместные и n-местные предикаты. Тождественно истинные и тождественно ложные высказывания.
24. Квантор общности и квантор существования. Свободные и связанные переменные. Выполнимые и противоречивые формулы логики предикатов.
25. Равносильные формулы логики предикатов. Понятие об исчислении предикатов.
26. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли. Матрица смежности неориентированного графа.
27. Инцидентность. Матрица инцидентности неориентированного графа.
28. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа.
29. Матрица смежности орграфа.
30. Подграфы. Полные графы. Клики.
31. Операции над графами: дополнение, объединение и пересечение.
32. Маршруты, циклы и цепи в неориентированных графах. Связность.

### Типовые практические задания к зачету

**Задача 1.** Воронов, Павлов, Левицкий и Сахаров — 4 талантливых молодых человека. Один из них — танцор, другой — художник, третий — певец, а четвертый — писатель. О них известно следующее:

- 1) Воронов и Левицкий сидели в зале консерватории в тот вечер, когда певец дебютировал в сольном концерте.
- 2) Павлов и писатель вместе позировали художнику.
- 3) Писатель написал биографическую повесть о Сахарове и собирается написать о Воронове.
- 4) Воронов никогда не слышал о Левицком.

**Задача 2.** Марина, Валерия, Анна и Дарья - подруги детства. Они умеют играть на разных инструментах (пианино, гитаре, арфе и скрипке), но каждая только на одном. Они же знают иностранные языки, но каждая только один. Известно еще вот что:

- 1) Анна не играет на скрипке, но знает французский язык.
- 2) Валерия не знает английского языка и не играет ни на арфе, ни на скрипке.
- 3) Девушка, которая говорит по-немецки, не играет на арфе.
- 4) Марина не знает ни английского, ни немецкого и не играет ни на скрипке, ни на арфе.
- 5) Девушка, которая играет на гитаре, говорит по-итальянски.

На каком языке говорит, и на каком инструменте играет каждая девочка?

**Задача 3.** Атос, Портос, Арамис и Д'Артаньян – четыре талантливых молодых мушкетёра. Один из них лучше всех сражается на шпагах, другой не имеет равных в рукопашном бою, третий лучше всех танцует на балах, четвертый без промаха стреляет с пистолетов. О них известно следующее:

- 1) Атос и Арамис наблюдали на балу за их другом – прекрасным танцором.
  - 2) Портос и лучший стрелок вчера с восхищением следили за боем рукопашника.
  - 3) Стрелок хочет пригласить в гости Атоса.
  - 4) Портос был очень большой комплекции, поэтому танцы были не его стихией.
- Кто чем занимается?

**Задача 4.** Жили-были на свете три поросёнка, три брата: Ниф-Ниф, Наф-Наф, Нуф-Нуф. Построили они три домика: соломенный, деревянный и кирпичный. Все три брата выращивали возле своих домиков цветы: розы, ромашки и тюльпаны. Известно, что:

- 1) Ниф-Ниф живет не в соломенном домике, а Наф-Наф – не в деревянном;
  - 2) возле соломенного домика растут не розы, а тот, у кого деревянный домик, выращивает ромашки.
  - 3) У Наф-Наф аллергия на тюльпаны, поэтому он не выращивает их.
- Узнайте, кто в каком домике живет, и какие цветы выращивает.

**Задача 5.** «Город мастеров». В нашем городе живут 5 друзей: Иванов, Петров, Сидорчук, Веселов и Гришин. У них разные профессии: маляр, мельник, парикмахер, почтальон, плотник. Но я точно знаю, что:

- 1) Петров и Гришин никогда не держали в руках малярной кисти
- 2) Иванов и Гришин давно собираются посетить мельницу, где работает их товарищ.
- 3) Петров и Веселов живут в одном доме с почтальоном.
- 4) Сидорчук недавно был в загсе одним из свидетелей, когда Петров и дочка парикмахера сочетались законным браком
- 5) Иванов и Петров каждое воскресенье играют в городки с плотником и маляром



- 6) Гришин и Веселов по субботам встречаются в парикмахерской, где работает их друг.
  - 7) Почтальон же предпочитает бриться дома.
- Помогите мне установить профессию каждого из друзей.

**Задача 6.** Три товарища, Иван, Дмитрий и Степан преподают различные предметы в школах Москвы, Санкт-Петербурга и Киева. Известно, что:

- 1) Иван работает не в Москве, а Дмитрий не в Ленинграде;
- 2) Москвич преподает не физику;
- 3) Тот, кто работает в Ленинграде, преподает химию;
- 4) Дмитрий преподает не биологию.

Какой предмет, и в каком городе преподает каждый товарищ?

**Задача 7.** В авиационном подразделении служат Потапов, Щедрин, Семенов, Коновалов и Самойлов. Их специальности: пилот, штурман, бортмеханик, радист и синоптик. Об этих людях известно следующее:

- 1) Щедрин и Коновалов не умеют управлять самолетом.
- 2) Потапов и Коновалов пока не штурманы.
- 3) Щедрин и Самойлов живут в одном доме с радистом.
- 4) Семенов был в доме отдыха вместе со Щедриным и сыном синоптика.
- 5) Потапов и Щедрин в свободное время любят играть в шахматы с бортмехаником.
- 6) Коновалов, Семенов и синоптик увлекаются боксом.
- 7) Радист боксом не увлекается.

Кто какой профессии?

**Задача 8.** Маша, Женя, Лида и Катя умеют играть на различных инструментах (виолончели, рояле, гитаре и скрипке). Они же владеют различными иностранными языками (английским, французским, немецким, испанским), но каждая только одним. Известно, что:

- 1) девушка, которая играет на гитаре, говорит по-испански.
- 2) Лида не играет ни на скрипке, ни на виолончели и не знает английского языка.
- 3) Маша не играет ни на скрипке, ни на виолончели и не знает английского языка.
- 4) Девушка, которая говорит по-немецки, не умеет играть на виолончели,
- 5) Женя знает французский язык, но не умеет играть на скрипке.

Кто же из девушек, какой язык знает, и на каком инструменте играет?