ГОБ ПОУ «УСМАНСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине ЕН.02 Элементы математической логики

Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

(код и наименование специальности)

по программе базовой подготовки

Усмань 2017

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ЕН.02 Элементы математической логики разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности (далее–СПО) 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) базовой подготовки.

Организация-разработчик: Государственное областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Усманский многопрофильный колледж»

Разработчик: Нижегородова О.М., преподаватель математики

Рассмотрены и утверждены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от 30.06.2017 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин ____________________ Коровина Т.В.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора Думма Т.А.

по учебно-методической работе

**СОДЕРЖАНИЕ**

## I. Паспорт фонда оценочных средств

### 1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.02. Элементы математической логики, входящей в Программу подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

### 2 Объекты оценивания – результаты освоения УД

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины Элементы математической логики в соответствии с ФГОС специальности СПО 09.02.04 Информационные системы и рабочей программой учебной дисциплины ЕН.02. Элементы математической логики :

умения:

- 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.
- Выше перечисленные умения и знания направлены на формирование следующих профессиональных и общих компетенций студентов:
- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
- ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
- ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
- ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

## 3. Формы контроля и оценки результатов освоения УД ЕН.02. Элементы математической логики

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения УД Элементы математической логики.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.04 Информационные системы, рабочей программой учебной дисциплины Элементы 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 УД ЕН.02. Элементы математической логики в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

**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 УД Элементы математической логики, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

**Список практических работ**

Практическая работа №1. Определение значения истинности высказываний.
Практическая работа №2. Построение составных высказываний.
Практическая работа №3. Составление таблиц истинности для формул.
Практическая работа №4. Преобразование логических выражений.
Практическая работа №5. Составление таблиц истинности для формул.
Практическая работа №6. Упрощение формул.
Практическая работа №7. Приведение формул к совершенным нормальным формам.
Практическая работа №8. Применение необходимого и достаточного условии.
Практическая работа №9. Операции над множествами
Практическая работа №10. Круги Эйлера. Решение задач.
Практическая работа №11. Кортежи и декартовое произведение множеств.
Практическая работа №12. Соотношения между множествами.
Практическая работа №13. Приведение Булевой функции к СДНФ.
Практическая работа №14. Приведение Булевой функции к СКНФ.
Практическая работа №15. Канонический многочлен Жегалкина
Практическая работа №16. Применение Теоремы Поста при решении задач.
Практическая работа №17. Выполнение логических операции над предикатами.
Практическая работа №18. Кванторные операции.
Практическая работа №19. Использование метода математической индукции при решении задач.
Практическая работа №20. Применение логики предикатов.
Практическая работа №21. Составление алгоритмов.
Практическая работа №22. Различные подходы к формализации понятия алгоритма.

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по УД  Элементы математической логики предполагает следующие виды и формы работы:

– Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

– Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной литературе.

– Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме.

– Выполнение расчетных заданий.

– Работа со справочной литературой.

– Подготовка к контрольным работам, экзамену.

Задания для выполнения самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению и критерии их оценивания представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов.

**Вопросы для устного опроса, примеры задач** по темам отдельных занятий представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов или в учебном пособии по УД Элементы математической логики. Тесты, задачи по отдельным темам также можно приложить к данному комплекту ФОС.

**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** |
|---|---|
| **Умения:** | |
| формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | оценивание результатов выполнения практических работ. |
| **Знания:** | |
| основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов | устная проверка, проверка домашних заданий |
| методы минимизации алгебраических преобразований | |
| формулы алгебры высказываний | тестирование, фронтальный опрос; |
| основы языка и алгебры предикатов | устная проверка |

**3.2 Форма промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по УД  Элементы математической логики – дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном ФОС.

Студенты допускаются к сдаче зачета при выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных и практических работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом УД  Элементы математической логики .

## 4. Система оценивания отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к промежуточной аттестации.

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 работы оценивается по 5-ти 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 оценивается по 5-ти 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.

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

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

## II. Контрольно- оценочные средства для проведения текущего контроля и оценки результатов обучения по УД Элементы математической логики.

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

Текущий контроль результатов освоения УД Элементы математической логики в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

**Задания для текущего контроля.**

Тема: ***Составление таблиц истинности. Равносильные преобразования. Упрощение формул логики.***

*следствием*. Таблица истинности для $x \to y$ имеет вид:

| $x$ | $y$ | $x \to y$ |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |

*Эквиваленцией* (эквивалентностью) двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают. Эквиваленция обозначается: $x \leftrightarrow y$, или $x \sim y$ (читается: «$x$ эквивалентно $y$» или «$x$ тогда и только тогда, когда $y$»). Таблица истинности для $x \leftrightarrow y$ имеет вид:

| $x$ | $y$ | $x \leftrightarrow y$ |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

**1.2.** ***Алгебра Буля.***

Множество высказываний с введенными для них логическими операциями дизъюнкции, конъюнкции и отрицания основными законами этих действий называется ***алгеброй Буля***. Алгебра Буля— исторически первый раздел математической логики, разработанный ирландским логиком и математиком Дж. Булем (George Boole (1815—1864) — английский математик и логик. Профессор математики Королевского колледжа Корка ). в середине XIX в. Буль применил алгебраические методы для решения логических задач и сформулировал на языке алгебры некоторые фундаментальные законы мышления

***Законы алгебры Буля***.

Коммутативные законы:

1. $x \wedge y \equiv y \wedge x$;
2. $x \vee y \equiv y \vee x$;

Ассоциативные законы:

1. $x \wedge (y \wedge z) \equiv (x \wedge y) \wedge z$;
2. $x \vee (y \vee z) \equiv (x \vee y) \vee z$;

Дистрибутивные законы:

1. $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$;

2. $x \vee (y \wedge z) \equiv (x \vee y) \wedge (x \vee z)$;

Идемпотентные законы:

1. $x \wedge x \equiv x$;
2. $x \vee x \equiv x$;

Законы логического сложения и умножения с 0 и 1:

1. $x \wedge 0 \equiv 0$;

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow \left(\overline{B} \wedge \overline{A}\right)$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$\left(x \wedge y\right) \oplus \left(x \wedge z\right)$ и $x \wedge \left(y \oplus z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$$\left(\overline{z} \oplus x\right) \vee \left(\overline{z} \middle| (y \vee \overline{x})\right) = x \wedge (y \oplus z)$$

2в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow \left(A \downarrow B\right)$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$x \middle| \left(y \wedge z\right)$ и $(x|y) \oplus \left(x|z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$$\left(\overline{z} \vee y\right) \rightarrow \left(\overline{z} \oplus \overline{x}\right) = x \wedge y$$

3в

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow \left(A \vee B\right)$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$x \middle| \left(y \rightarrow z\right)$ и $(x|y) \rightarrow \left(x|z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$$\left(\overline{z} \Rightarrow y\right) \Leftrightarrow \left(\overline{z} \vee \overline{x}\right) = x \oplus y$$

4в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(\overline{z} \vee y\right) \rightarrow \left(\overline{z} \oplus \overline{x}\right)$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right)$ и $A \vee B$

3.Решить булево уравнение:

$$\left(\overline{z} \vee y\right) \wedge \left(\overline{z} \oplus \overline{x}\right) = x \Rightarrow y$$

5в

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(x \vee \overline{y}\right) \rightarrow \left(\overline{z} \oplus \overline{x}\right)$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A\Rightarrow B})\Leftrightarrow\left(\overline{B}\wedge\overline{A}\right)$ *и* $\left(\left(A\Rightarrow B\right)\wedge\overline{B}\right)\Rightarrow A$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\overline{z}\vee y\right)\oplus\left(\overline{z}\oplus\overline{x}\right)=x|y$

6в

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\left(\left(x\downarrow y\right)\to z\right)\oplus y$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(x|y)\to\left(x|z\right)$ *и* $\left(\overline{z}\vee y\right)\to\left(\overline{z}\oplus\overline{x}\right)$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\overline{z}\vee y\right)\to\left(\overline{z}|(y\vee\overline{x})\right)=x\wedge y$

7в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\left((A\vee B)\wedge B\right)\Rightarrow\overline{A}$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$x|\left(y\Rightarrow z\right)$ и $(x|y)\vee\left(x|z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\overline{z}\Leftrightarrow y\right)\Leftrightarrow\left(\overline{z}|(y\oplus\overline{x})\right)=z\wedge y$

8в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\overline{(z\to x)\leftrightarrow(y|x)}$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A\Rightarrow B})\vee\left(\overline{B}\wedge\overline{A}\right)$ *и* $\left(\left(A\Rightarrow B\right)\wedge\overline{B}\right)\oplus A$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\overline{z}\vee x\right)\Leftrightarrow\left(\overline{z}|(y\vee\overline{x})\right)=y$

9в

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left(A\vee B\wedge\overline{A}\right)\Leftrightarrow\overline{A}$$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$\left(x\wedge y\right)\vee\left(x\wedge z\right)$ и $x\oplus\left(y\vee z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$\left(x \vee \bar{y}\right) \to \overline{\left(z \leftrightarrow \bar{x}\right)}=1$

10в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\overline{\left(x|\bar{y}\right) \oplus \left(z \to \bar{x}\right)}$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A \Rightarrow B}) \vee \left(\bar{B} \wedge \bar{A}\right)$ *и* $\left(\left(A \Rightarrow B\right) \oplus \bar{B}\right) \vee A$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\left(A \vee B\right) \oplus \bar{B}\right) \Rightarrow A=0$

11в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\left(\left(A \vee B\right) \wedge B\right) \Rightarrow \bar{A}$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$x|\left(y \oplus z\right)$ и $(x|y) \vee \left(x|z\right)$

3.Решить булево уравнение:

$(\overline{A \vee B}) \Leftrightarrow \left(\bar{B} \wedge \bar{A}\right)=0$

12в.

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\overline{\left(z \to x\right) \leftrightarrow \left(y|x\right)}$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A \vee B}) \vee \left(\bar{B} \wedge \bar{A}\right)$ *и* $\left(\left(A \vee B\right) \oplus \bar{B}\right) \Rightarrow A$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\bar{z} \oplus y\right) \vee \left(\bar{z}\,|(y \vee \bar{x})\right) = x \wedge y$

13в.

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\left(x|\bar{y}\right) \oplus \left(\bar{z} \to x\right)$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A \oplus B}) \Leftrightarrow \left(\bar{B} \oplus \bar{A}\right)$ *и* $A \Rightarrow \left(\left(A \vee B\right) \wedge \bar{B}\right)$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\bar{z} \Rightarrow y\right) \oplus \left(\bar{z} \mid (y \vee \bar{x})\right) = x \oplus y$

14в

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$\left(x \wedge y\right) \oplus \left(x \wedge z\right)$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A \Rightarrow B}) \wedge \left(\bar{B} \Leftrightarrow \bar{A}\right)$ *и* $\left((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}\right) \oplus A$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\bar{z} \Leftrightarrow y\right) \vee \left(\bar{z} \mid (z \vee \bar{x})\right) = x \Rightarrow z$

15в

1.Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$(x \mid y) \to \left(x \mid z\right)$

2.Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow \left(\bar{B} \oplus \bar{A}\right)$ *и* $\left(A \vee B\right) \oplus \left(A \oplus \bar{B}\right)$

3.Решить булево уравнение:

$\left(\bar{z} \oplus y\right) \Rightarrow \left(\bar{z} \mid (y \vee \bar{x})\right) = z$

Тема: **Приведение формул к совершенным нормальным формам по таблицам истинности.**
Построить таблицу истинности, найти СНДФ, найти минимальную ДНФ.
для высказывания:

1в.

1. $\left(\bar{z} \vee y\right) \to \left(\bar{z} \oplus \bar{x}\right)$
2. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Rightarrow\ A \vee B$
3. $\left(\bar{z} \vee y\right) \wedge \left(\bar{z} \oplus \bar{x}\right)$

2в.

1. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow \left(A \vee B\right)$
2. $x \mid \left(y \to z\right) \oplus\ (x \mid y) \to \left(x \mid z\right)$
3. $\left(\bar{z} \Rightarrow y\right) \Leftrightarrow \left(\bar{z} \vee \bar{x}\right)$

3в

1. $(x \mid y) \to \left(x \mid z\right)$
2. $(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow \left(\bar{B} \oplus \bar{A}\right) \Leftrightarrow \left(A \vee B\right) \oplus \left(A \oplus \bar{B}\right)$
3. $\left(\bar{z} \oplus y\right) \Rightarrow \left(\bar{z} \mid (y \vee \bar{x})\right)$

4в.

1. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$

2 $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z) \Leftrightarrow x \wedge (y \oplus z)$

3 $(\overline{z} \oplus x) \vee (\overline{z} | (y \vee \overline{x}))$

Построить таблицу истинности, найти СНДФ, найти минимальную ДНФ.
для высказывания:

5в

1 $((x \downarrow y) \to z) \oplus y$

2. $(x|y) \to (x|z) \oplus (\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$

3. $(\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} | (y \vee \overline{x}))$

6в

1 $(x \vee \overline{y}) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$

2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A}) \oplus ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \Rightarrow A$

3. $(\overline{z} \vee y) \oplus (\overline{z} \oplus \overline{x})$

7в.

1. $\overline{(z \to x) \leftrightarrow (y|x)}$

2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Rightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \oplus A$

3. $(\overline{z} \vee x) \Leftrightarrow (\overline{z} | (y \vee \overline{x}))$

8в.

1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \overline{A}$

2. $x | (y \Rightarrow z) \Leftrightarrow (x|y) \vee (x|z)$

3. $(\overline{z} \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow (\overline{z} | (y \oplus \overline{x}))$

9в

1 . $\overline{(x|\overline{y}) \oplus (z \to \overline{x})}$

2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \oplus \overline{B}) \vee A$

3. $((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A$

10в.

1. $\left( A \vee B \wedge \overline{A} \right) \Leftrightarrow \overline{A}$

2. $(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \Rightarrow x \oplus (y \vee z)$

3. $(x \vee \overline{y}) \to \overline{(z \leftrightarrow \overline{x})}$

Построить таблицу истинности, найти СНДФ, найти минимальную ДНФ.
для высказывания:

11в.

1. $\overline{(z \to x) \leftrightarrow (y|x)}$

2. $(\overline{A \vee B}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \oplus \bar{B}) \Rightarrow A$

3. $(\bar{z} \oplus y) \vee (\bar{z} | (y \vee \bar{x}))$

12в.

1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \bar{A}$

2. $x | (y \oplus z) \oplus (x|y) \vee (x|z)$

3. $(\overline{A \vee B}) \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A})$

13в.

1. $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$

2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \wedge (\bar{B} \Leftrightarrow \bar{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \oplus A$

3. $(\bar{z} \Leftrightarrow y) \vee (\bar{z} | (z \vee \bar{x}))$

14в

1. $(x|\bar{y}) \oplus (\bar{z} \to x)$

2. $(\overline{A \oplus B}) \Leftrightarrow (\bar{B} \oplus \bar{A}) \Leftrightarrow A \Rightarrow ((A \vee B) \wedge \bar{B})$

3. $(\bar{z} \Rightarrow y) \oplus (\bar{z} | (y \vee \bar{x}))$

15в

1 $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$

2. $x | (y \wedge z) \Rightarrow (x|y) \oplus (x|z)$

3. $(\bar{z} \vee y) \to (\bar{z} \oplus \bar{x})$

Тема: **Решение логических задач.**

- **Решить задачи средствами алгебры логики.**

  **1.** В процессе составления расписания уроков учителя высказали свои пожелания. Учитель русского языка хочет проводить первый или второй урок, учитель математики – первый или третий, а учитель физкультуры – второй или третий урок. Сколько существует возможных вариантов расписания и каковы они?

  **Решение.** Введем обозначения: А – 1-й урок русского языка, В – 2-й урок русского языка, $\bar{A}$ - 1-й урок математики, С – 3-й урок математики, $\bar{B}$ - 2-й урок физкультуры, $\bar{C}$ - 3-й урок физкультуры. Составим логическую формулу, опираясь на условие задачи: (AvB) & ($\bar{A}$ v C) & ($\bar{B}$ v $\bar{C}$ ). Таблица истинности для нее будет иметь вид:

| A | B | C | $\overline{A}$ | $\overline{B}$ | $\overline{C}$ | AvB | $\overline{A}$ v C | $\overline{B}$ v $\overline{C}$ | (AvB) & ( $\overline{A}$ v C) | (AvB) & ( $\overline{A}$ v C) & ( $\overline{B}$ v $\overline{C}$ ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Ответ. Анализируя таблицу, приходим к выводу, что расписание может быть представлено в двух вариантах:

1 урок математика                1 урок русский язык
2 урок русский язык   или     2 урок физкультура
3 урок физкультура                3 урок математика.

**2.** Только один из подозреваемых участвовал в преступлении. Известно, что если Иванов не участвовал или Петров участвовал, то Сидоров участвовал; если Иванов не участвовал, то Сидоров не участвовал. Кто участвовал в преступлении?

**3.** Аня, Вика и Сергей решили пойти в кино. Учитель, хорошо знавший ребят, высказал предложения: Аня пойдет в кино только тогда, когда пойдут Вика и Сергей; Аня и Сергей пойдут в кино вместе или же оба останутся дома; чтобы Сергей пошел в кино, необходимо, чтобы пошла Вика. Когда ребята пошли в кино, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из ребят пошел в кино?

**4.** Намечаются экскурсии в три города А, В и С. Руководитель фирмы сказал: «Неверно, что если будет экскурсия в город В, то не будет экскурсии в город С. Если будет экскурсия в город С, то не будет экскурсии в город А.» В какие города будет проводиться экскурсия?

Тема: Действия над множествами.

**1 вариант**.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{4;6;8\}; B = \{6;10;14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**2 вариант**.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{a;o;b\}; B = \{1;2;3\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$A \cup AB \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$

3. Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{-2;-3;0;1;3;5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; -3 < x < 3\}; \quad T = \{0;1;2;3;4;6\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**3 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{a;b;c\}; B = \{d;e;f\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$AC \cup BC \cup CD = (A \cup C)(B \cup C)(C \cup D)$

3. Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cap P) \setminus T$, если

$$M = \{x \mid x \in N; -5 \le x < 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; x \in (-1;3]\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 5 \le x \le 7\}$$

**4 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{3,7,11,d\}, B = \{7,11,d\},$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**5 вариант.** 1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{3,4,o\}$, $B = \{1,3,4,i,o\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**6 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{4;6;8\}; B = \{2,a\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**7 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{6,t,5\}; B = \{6;10;14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;5;8;6;10\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 3 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**8 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{4;6;8\}; B = \{10, h\}$
2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{1;4;5;6\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**9 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{10, h\}; B = \{6;10;14\}$
2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup BD = (A \cup B)(B \cup C)(C \cup D)$$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 4 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**10 вариант.**

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B.$ $A = \{4;6;8\}; B = \{10, h\}$
2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3.Даны множества M, P, T. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \le 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \le x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**Задание 2**. Заданы множества *A, B, C*. Какие из утверждений будут верными?

a) Множества *A* и *C* не содержат одинаковых элементов.

b) Множества *A* и *C* равны ( $A = C$ ).

c) Множества *B* и *C* равны ( $B = C$ ).

d) Множество *A* является подмножеством множества *B*. ( $A \subset B$ )

e) Множество *C* является подмножеством множества *A*. ($C \subset A$ )

f) Множество *C* является подмножеством множества *B*. ($C \subset B$ )

g) Пустое множество $\varnothing$ является подмножеством множества *A*.

*i)* Множество A конечно.

j) Множество B является бесконечным.

k) Множество B является подмножеством пустого множества/

*Вариант* 0. A = {1,2,a,b} , B = {2,a} , C = {a,1,2,b} .

*Вариант* 1. A = {2,3,4, f } , B = {3,4} , C = {4,3} .

*Вариант* 2. A = {7,9,a} , B = {a,9,7} , C = {7,8,9,a,b} .

*Вариант* 3. A = {5,6,t} , B = {4,5,6,e,t} , C = {6,t,5} .

*Вариант* 4. A = {3,4,o} , B = {1,3,4,i,o} , C = {o,1,3,i,4} .

*Вариант* 5. A = {9,10,h,l} , B = {h,l,9,10} , C = {10,h} .

*Вариант* 6. $A = \{3,6,9,u\}$ , $B = \{6,u,9\}$ , $C = \{6,u,3,9\}$ .
*Вариант* 7. $A = \{6,8,10\}$ , $B = \{4,6,8,10, k\}$ , $C = \{8,6, k,4,10\}$ .
*Вариант 8*. $A = \{-5,5,t\}$ , $B = \{5,-5,t\}$ , $C = \{-5, k,t,5\}$ .
*Вариант 9*. $A = \{-1,t, r\}$ , $B = \{-2,-1,0,t, r\}$ , $C = \{t,-1, r\}$ .
*Вариант 10*. $A = \{3,7,11,d\}$ , $B = \{7,11,d\}$ , $C = \{11,d,7\}$ .

**Задание 3.**Расположите множества: $A \cup B$ , $A \setminus B$ , $A\cup B \cup C$ , $A/(B \cap C)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них являлось подмножеством предыдущего множества.
*Вариант 1*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A\cup B \cup C$ , $A \setminus B$ , $A \cup B$ , $A$ , в таком порядке, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним.
*Вариант 2*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $B \cup C$ , $C \setminus A$ ,$C \setminus (A \cup B)$ , $A \cup B \cup C$ , в таком порядке, чтобы каждое из них включало в себя предыдущее множество.
*Вариант 3*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $C$ , $B \cup C$ , $A \cap B \cap C$ , $A \cap C$ в таком порядке, чтобы каждое из них включало в себя множество, следующее за ним.
*Вариант 4*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A \cup B$ , $A\cap B \cap C$ , $A \cup B \cup C$ , $A \cup (B \cap C)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них было подмножеством предыдущего множества.
*Вариант 5*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A \cap B$ , $A \cup B \cup C$ , $A \cap B \cap C$ , $A \cap (B \cup C)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них являлось подмножеством следующего за ним.
*Вариант 6*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A\cap B$ , $A\cup B$ , $A \cup B \cup C$ , $A$ , в таком порядке, чтобы каждое из них содержало предыдущее множество.
*Вариант 7*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $B \cup C$ , $B \setminus (A \cup C)$ , $B$ , $A\cup B \cup C$ , в таком порядке, чтобы каждое из них содержало множество, следующее за ним.
*Вариант 8*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $B \cup C$ , $A\cap B \cap C$ , $B \cap C$ ,$C \cup (B \setminus A)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них являлось подмножеством предыдущего множества.
*Вариант 9*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A\cup B$ , $A \cap B \cap C$ , $A \cup B \cup C$ , $A \cap B$ , в таком порядке, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним.
*Вариант 10*. Заданы произвольные множества $A$, $B$, $C$.
Расположите множества: $A\cup B$ , $B$ , $A \cup B \cup C$ , $B \cup (A \setminus C)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них включало в себя предыдущее множество._
**Задание 4.** Заданы множества $A$, $B$.
Найдите: $A\cup B$ , $A \cap B$ , $A \setminus B$ , $B \setminus A$, $A\cup \varnothing$ , $B \cap \varnothing$ , $A \setminus \varnothing$ ,$\varnothing \setminus B$ .
*Вариант 0*. $A = \{1,2,4,5, k,l\}$ , $B = \{2,3,4,5,l,m\}$ .
*Вариант 1*. $A = \{3,t,o,4,5\}$ , $B = \{2,3,5,o, p\}$ .
*Вариант 2*. $A = \{5,6,8, y,u, r\}$ , $B = \{6,7,8, y,m, r\}$ .
*Вариант 3*. $A = \{-1,2,3, f ,h\}$ , $B = \{0,1,2,3, f ,l\}$ .
*Вариант 4*. $A = \{-3,-2,0,1, j, k\}$ , $B = \{-1,0,1,2, k, p\}$ .
*Вариант 5*. $A = \{4,6,8,10,m,n\}$ , $B = \{1,4,7,10,m, r\}$ .
*Вариант 6*. $A = \{2,3,6,7,i, y\}$ , $B = \{3,4,5,6,i, y, x\}$ .

*Вариант 7*. $A = \{a,b,c,3,6,9\}$ , $B = \{b,c,d,6,7,8\}$ .
*Вариант 8*. $A = \{x, y, z,2,3,4\}$ , $B = \{3,4,5, s,t, y\}$ .
*Вариант 9*. $A = \{a,2,d,3, k,5\}$ , $B = \{1,d,2,a,4,m\}$ .
*Вариант 10*. $A = \{-5,-2,2,w,o\}$ , $B = \{-8,-5,-2,0,o, p\}$ .

**Задание 5**. Принято обозначать:
$N$ – множество натуральных чисел; $Q$ – множество рациональных чисел;
$Z$ – множество целых чисел; $R$ – множество действительных чисел.
Тогда верным утверждением будут…
*Вариант 0*. a) $2.1\in N$ , b) $2.7 \in Q$ , c) $-5\in Z$ , d) $7 \in R$ .
*Вариант 1*. a) $6\in N$ , b) $-2.3\in Q$, c) $3 \in Z$ , d) $\pi \in R$ .
*Вариант 2*. a) $-2\in N$ , b) $5 \in Q$, c) $7 \in Z$ , d) $8 \in R$ .
*Вариант 3*. a)$1.9\in N$ , b) $5,6\in Q$, c) $0.7 \in Z$ , d) $-3 \in R$ .
*Вариант 4*. a) $7 \in N$ , b) $-2 \in Q$, c) $-3 \in Z$ , d) $-4\in R$ .
*Вариант 5*. a) $-3\in N$ , b) $11\in Q$ , c) $-15\in Z$ , d) $-7 \in R$ .
*Вариант* 6.a) $4,3\in$ N ; b)$3.14\in Q$ , c) $15\in Z$ , d) $-9 \in R$ .
*Вариант 7*. a) $7 \in N$ , b) $-5.17\in Q$, c) $2.5\in Z$ , d) $3\in R$ .
*Вариант 8*. a)$8\in N$ , b) $-16 \in Q$, c) $-2\in Z$ , d) $-11\in R$ .
*Вариант 9*. a) $7.2\in N$ , b) $13 \in Q$, c) $6,5\in Z$, d) $-25 \in R$ .
*Вариант 10*. a) $9 \in N$ , b)12.

Тема: Мощность конечного множества.

**Задача № 1.** В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского
транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

**Задача № 2.** Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 – в районной.
Сколько шестиклассников:1. Являются читателями обеих библиотек;2. Не являются читателями районной библиотеки;3. Не являются читателями школьной библиотеки; 4. Являются читателями только районной библиотеки;5. Являются читателями только школьной библиотеки?

**Задача № 1.** Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции,10-в Италии,6-в Англии; в Англии и Италии-5; в Англии и Франции -6; во всех трех странах - 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

**Задача №2.**В трёх группах 70студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

**Задача №5.** Часть жителей нашего дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 85%, а на «Известия» – 75%?

**Задача №3.** Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

**Задача №7.** В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих. 11 полузащитников, 17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?

**Задача №8.** В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

## III. Контрольно- оценочные средства для проведения промежуточной аттестация по УД Элементы математической логики

**Комплект оценочных средств**
**Дифференцированного зачета по учебной дисциплине**
**ЕН.02. Элементы математической логики**
**Спецификация**
**дифференцированного зачета**
**по УД Элементы математической логики**

**Назначение дифференцированного зачета** – оценить уровень подготовки студентов по УД Элементы математической логики с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ППССЗ специальности 09.02.04 Информационные системы по программе базовой подготовки

**1 Содержание дифференцированного зачета** определяется в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.04 Информационные системы, рабочей программой учебной дисциплины Элементы математической логики.

**2 Принципы отбора содержания дифференцированного зачета:**
ориентация на требования к результатам освоения УД Элементы математической логики, представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.04 Информационные системы и рабочей программой дисциплины:

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

**уметь:**

– формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**знать:**

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

**3 Структура дифференцированного зачета**

Зачет проводится в тестовой форме.

Тест состоит из 16 заданий. В начале каждого блока заданий имеется инструкция, указывающая на действия, которые необходимо выполнить.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите один правильный ответ» Вы должны выбрать один правильный ответ из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой «Дополните предложение» Вы должны вставить пропущенные слова или словосочетания.

При выполнении заданий с формулировкой «Вычислите» Вы должны вычислить задание и написать полученный ответ.

Вид тестирования – бланковое.

Ответы записываются на бланке рядом с номером задания.

**4 Система оценивания отдельных заданий и дифференцированного зачета в целом**

Критерии оценки:
16 -18 верно выполненных заданий – оценка «5»
12-15 верно выполненных заданий – оценка «4»
8 – 11 верно выполненных заданий – оценка «3»

**5 Время проведения дифференцированного зачета**

На выполнение теста отводится 45 минут.

**Инструкция для студентов**

**1 Форма проведения промежуточной аттестации по УД Элементы математической логики** – дифференцированный зачет в традиционной форме

**2 Принципы отбора содержания дифференцированного зачета**:
ориентация на требования к результатам освоения УД Элементы математической логики, представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.04 Информационные системы и рабочей программой дисциплины:

**Профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

**уметь:**

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**знать:**

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

**3 Структура дифференцированного зачета**

Зачет проводится в тестовой форме.

Тест состоит из 16 заданий. В начале каждого блока заданий имеется инструкция, указывающая на действия, которые необходимо выполнить.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите один правильный ответ» Вы должны выбрать один правильный ответ из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой «Дополните предложение» Вы должны вставить пропущенные слова или словосочетания.

При выполнении заданий с формулировкой «Вычислите» Вы должны вычислить задание и написать полученный ответ.

Вид тестирования – бланковое.

Ответы записываются на бланке рядом с номером задания.

**4 Перечень разделов УД, включенных в дифференцированный зачет**

Раздел 1. Алгебра высказываний.
Раздел 2. Булевы функции
Раздел 3. Логика предикатов
Раздел 4. Элементы теории алгоритмов

**5 Система оценивания отдельных заданий и дифференцированного зачета в целом**

Критерии оценки:

16 -18 верно выполненных заданий – оценка «5»
12-15 верно выполненных заданий – оценка «4»
8 – 11 верно выполненных заданий – оценка «3»

**6 Время проведения дифференцированного зачета**

На выполнение теста отводится 45 минут.

**7 Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету**

При подготовке к зачету рекомендуется использовать:

1. Литературу

**Основные источники:**


1. Спирина М.С., Спирин П.А Элементы математической логики / М.С. Спирина. – М.: Академия. – 2017. – 352с.
2. Спирина М.С., Спирин П.А Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике /М.С. Спирина. – М.: Академия. – 2017. – 184с.

**Дополнительные источники:**

3. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А., Сабурова Т.Н. Элементы математической логики / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 400 с.
4. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 157 с.
5. Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2017.

**2.Интернет-ресурсы:**

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/collection/matematika
2. Московский центр непрерывного математического образования http://www.mccme.ru
3. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа http://www.bymath.net
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» http://mat.1september.ru
5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система http://zadachi.mccme.ru
6. Интернет-проект «Задачи» http://www.problems.ru
7. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) http://www.mathtest.ru
8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики http://www.mathedu.ru
9. Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте http://www.allmath.ru
10. Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями http://www.pm298.ru


**Будьте внимательны!**
**Обдумывайте тщательно и неторопливо свои ответы!**
**Будьте уверенны в своих силах!**
**Желаем успеха!**

**ГОБПОУ «Усманский многопрофильный колледж»**

<table>
<tr><td rowspan="2">Рассмотрено<br>цикловой комиссией<br>естественно – научных<br>дисциплин<br>«____» __________ 20__г.<br>Председатель______________<br>____</td><td rowspan="2">Зачетный билет №1<br>по учебной дисциплине<br>Элементы математической логики<br><br>специальность<br>09.02.04 Информационные<br>системы (по отраслям)</td><td>Утверждаю<br>Заместитель директора<br>по учебно-<br>методической работе</td></tr>
<tr><td>«____» ________20__г.</td></tr>
</table>

1. Выбрать множество С, если А = {1;2;3}; В = {2;3;4;}; С = {1;2;3;4}
Ответы: а) В\А   б) А\В   в) $A \cap B$   г)AUB

2. А = {1;2}  В = {2;3}, Найти ВхА
Ответы: а){(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)}

3. А = {1,2,a,b} , В = {2,a} , С = {a,1,2,b}.  Какие из утверждений будут верным?
Ответы:
а) Пустое множество $\varnothing$  не является подмножеством множества А.
б) Множество В является бесконечным.  в) Множества А и С равны.  г) Множество А является подмножеством множества В.

4. N – множество натуральных чисел; Q – множество рациональных чисел;
Z – множество целых чисел; R – множество действительных чисел.
Тогда верным утверждением будут…

Ответы: a) $2.1 \in N$ , b) $2.7 \in Q$ , c) $-5{,}3 \in Z$ , d) $\sqrt{-1} \in R$ .

5. Какая формула тождественна $x \leftrightarrow y$

Ответы:
а) $\bar{x} \wedge \bar{y}$ б) $\bar{x} \vee \bar{y}$;  в) $\bar{X} \vee y$;  г) $(x \to y) \wedge (y \to x)$

6. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

| а | в | с |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответ: $а)с = а \vee в$  $б)с = а \Leftrightarrow в$  $в)с = а \wedge в$  $г)с = а \Rightarrow в$

7.Выбрать правило исключения альтернативной дизъюнкции $а \oplus в$
Ответы: $а)ав \vee \bar{а}\bar{в}$  $б)а\bar{в} \vee \bar{а}в$  $в)\bar{а} \wedge \bar{в}$  $г)\bar{а} \vee в$

8.Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

| x | y | f(x;y) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответы: $а)(\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$ $б)(x \vee \bar{y})(x \vee y)$ $в)(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$ $г)(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

9.Найти высказывание, которое является отрицанием данного $\forall x(\Phi(x))$

Ответы: $а)\forall x(\Phi(x))$ $б)\exists(x)(\Phi(x))$ $в)\forall x(\overline{\Phi(x)})$ $г)\exists x(\overline{\Phi(x)})$

10. Найти формулу соответствующую предложению. “По меньшей мере один объект обладает свойством P”.

Ответы: $а)\forall x\forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y)$ $б)\exists x(P(x))$
$в)\exists x\exists y(P(x) \wedge P(y) \wedge x \neq y)$ $г)(\exists xP(x)) \wedge (\forall x\forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y))$

11. Какое из равенств верно?
Ответы: а) $x \to y \equiv \bar{x} \vee y$; б) $x \to y \equiv x \vee y$ в) $x \to y \equiv x \wedge y$ г) $x \Leftrightarrow y \equiv x \vee y$

12. *Дизъюнкцией* двух высказываний x и y называется высказывание…

Ответы:
а) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания x и ложны. б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний x и y совпадают в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания x и y г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания x и y ложны.

13. Функция, переменные которой принимают значения из некоторого множества M, а сама функция принимает два значения: И (истина) и Л (ложь) называется
Ответы: а) квантором существования б) квантором общности в) высказыванием г) предикатом

14. Обозначим через $a$ высказывание «пришла весна»; а через $b$ - «грачи прилетели». Тогда высказывание $c$ - «пришла весна, и грачи прилетели» запишем так

Ответы:

$а)c = a \vee в$ $б)c = a \Leftrightarrow в$ $в)c = a \wedge в$ $г)c = a \Rightarrow в$

15.Вывод, сделанный на основе наблюдений, опытов, т.е. путем заключения от частного к общему:

Ответы:
а) неполная индукция б) индукция в) принцип математической индукции г) полная индукция

16. *Булевой функцией* $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ называется

Ответы: а) называется дизъюнкция простых конъюнкций.
б) выражения, полученные из переменных x, y,… посредством применения логических операций, а также сами переменные, принимающие значения истинности высказываний.
в) произвольная функция, аргументами которой являются логические переменные и принимающая только одно из двух значений: «1» или «0».

г) формула, равносильная исходной формуле логики высказываний и записанная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций переменных.

**ГОБПОУ «Усманский многопрофильный колледж»**

| Рассмотрено<br>цикловой комиссией<br>естественно – научных<br>дисциплин<br>«____» __________ 20__г.<br>Председатель______________<br>____ | Зачетный билет №2<br>по учебной дисциплине<br>Элементы математической логики<br><br>специальность<br>09.02.04 Информационные<br>системы (по отраслям) | Утверждаю<br>Заместитель директора<br>по учебно-<br>методической работе<br><br>«____» ________20__г. |
|---|---|---|

1. Выбрать множество, равное множеству С, если А = {1;2;3}; В = {2;3;4;}; С = {2;3}
Ответы: а) В\А  б) А\В  в)А$\bigcap$ В  г)АUB

2. Выбрать равенство двойственное данному: А(АUB) = А
Ответы: а) А( $\overline{A}$ UB) = АВ  б)АUАВ = А  в)А(АUB) = А  г)АВUА$\overline{B}$ = А

3. А = {1;2} В = {2;3}, Найти АхВ
Ответы: а){(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)}

4. А = {6,8,10} , В = {4,6,8,10, k} , С = {8,6, k,4,10}.
Какое из утверждений будут верным?
Ответы:

а) Пустое множество $\varnothing$ не является подмножеством множества А.
б) Множество В является бесконечным.  в) Множества А и С равны.  г) Множество А является подмножеством множества В.

5. N – множество натуральных чисел; Q – множество рациональных чисел;
Z – множество целых чисел; R – множество действительных чисел.
Тогда верным утверждением будут…

Ответы: a) -6$\in N$ , b) $-\sqrt{5} \in Q$, c) 3,5 $\in Z$ , d) $\pi \in R$ .

6. Какая формула тождественна $x \to y$

Ответы:
а) $\overline{x} \wedge \overline{y}$ б) $\overline{x} \vee \overline{y}$ ;  в) $\overline{X} \vee y$;  г) $(x \to y) \wedge (y \to x)$
7.Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

| а | в | с |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответ: $а)с = а \vee в \quad б)с = а \Leftrightarrow в \quad в)с = а \wedge в \quad г)с = а \Rightarrow в$

8.Выбрать правило исключения эквиваленции $а \Leftrightarrow в$
Ответы: $а)ав \vee \overline{а}\overline{в} \quad б)а\overline{в} \vee \overline{а}в \quad в)\overline{а} \wedge \overline{в} \quad г)\overline{а} \vee в$

9. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

| x | y | f(x;y) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответы: $а)(\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$ $б)(x \vee \bar{y})(x \vee y)$ $в)(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$ $г)(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

10.Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

| x | y | f(x;y) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответы: $а)xy \vee \bar{x}\bar{y}$ $б)xy \vee x\bar{y}$ $в)xy \vee \bar{x}y$ $г)\bar{x}\bar{y}$

11.Найти высказывание, которое является отрицанием данного $\exists x(\Phi(x))$

Ответы: $а)\forall x(\Phi(x))$ $б)\exists(x)(\Phi(x))$ $в)\forall x(\overline{\Phi(x)})$ $г)\exists x(\overline{\Phi(x)})$

12. Найти формулу соответствующую предложению. “Не более, чем один объект обладает свойством P”.

Ответы: $а)\forall x \forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y)$ $б)\exists x(P(x))$
$в)\exists x \exists y(P(x) \wedge P(y) \wedge x \neq y)$ $г)(\exists x P(x)) \wedge (\forall x \forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y))$

13 . Какое из равенств верно?

Ответы: а) $\overline{x \wedge y} \equiv \bar{x} \vee \bar{y}$ ; б) $\overline{x \wedge y} \equiv x \vee y$ в) $\overline{x \wedge y} \equiv \bar{x} \wedge \bar{y}$ г) $\overline{x \wedge y} \equiv x \wedge y$

14. *Импликацией* двух высказываний x и y называется высказывание…

Ответы:
а) ложное тогда и только тогда, когда высказывание x истинно, а y – ложно б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний x и y совпадают в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания x и y г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания x и y ложны.

15. Слова, превращающие высказывательную форму в высказывание, истинное, когда существует элемент из множества М, для которого Р(х) истинно, и ложное в противном случае называется …
Ответы: а) кванторами существования б) кванторами общности в) высказываниями г) предикатами

16. Дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ)…
Ответы: а) называется дизъюнкция простых конъюнкций.
б) выражение, полученное из переменных x, y,… посредством применения логических операций, а также сами переменные, принимающие значения истинности высказываний.

в) произвольная функция, аргументами которой являются логические переменные и принимающая только одно из двух значений: «1» или «0».

г) формула, равносильная исходной формуле логики высказываний и записанная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций переменных.

**ГОБПОУ «Усманский многопрофильный колледж»**

| Рассмотрено<br>цикловой комиссией<br>естественно – научных<br>дисциплин<br>«____» __________ 20__г.<br>Председатель______________<br>____ | Зачетный билет №3<br>по учебной дисциплине<br>Элементы математической логики<br><br>специальность<br>09.02.04 Информационные<br>системы (по отраслям) | Утверждаю<br>Заместитель директора<br>по учебно-<br>методической работе<br><br>«____» ________20__г. |
|---|---|---|

1. Выбрать множество С, если А = {1;2;3}; В = {2;3;4;}; С = {1}

Ответы: а) В\А б) А\В в)А$\bigcap$ В г)AUB

2. Выбрать равенство двойственное данному равенству: (AUB)(AU$\overline{B}$ ) = A

Ответы: а)А( $\overline{A}$ UB) = AB б)AUAB = A в)А(AUB) = A г)ABUA$\overline{B}$ = A

3. А = {1;2} В = {2;3}, Найти АхА

Ответы: а){(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)}

4. $A = \{3,7,11,d\}$ , $B = \{7,11,d\}$ , $C = \{11,d,7\}$ .
Какое из утверждений будут верным?

Ответы:
а) Пустое множество $\varnothing$ не является подмножеством множества А.
б) Множество В является бесконечным. в) Множества В и С не равны. г) Множество В является подмножеством множества А.

5. $N$ – множество натуральных чисел; $Q$ – множество рациональных чисел;
$Z$ – множество целых чисел; $R$ – множество действительных чисел.
Тогда верным утверждением будут…

Ответы: а) $-3\in N$ , b) $\sqrt{3} \in Q$ , c) $-15\in Z$ , d) $\sqrt{-5} \in R$ .

6. Какая формула тождественна $\overline{x\vee y}$

Ответы:
а) $\overline{x} \wedge \overline{y}$ б) $\overline{x} \vee \overline{y}$ ; в) $\overline{x} \vee y$; г) $(x \to y) \wedge (y \to x)$

7.Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

| а | в | с |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответ: $а)c = a \vee в$ $б)c = a \Leftrightarrow в$ $в)c = a \wedge в$ $г)c = a \Rightarrow в$

8.Выбрать правило исключения стрелки Пирса $a \downarrow в$

Ответы: $а) ав \vee \overline{a}\overline{в}$ $б) a\overline{в} \vee \overline{a}в$ $в) \overline{a} \wedge \overline{в}$ $г) \overline{a} \vee в$

9. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

| x | y | f(x;y) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответы: $а)(\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$ $б)(x \vee \bar{y})(x \vee y)$ $в)(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$ $г)(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

10.Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

| x | y | f(x;y) |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответы: $а)xy \vee \bar{x}\bar{y}$ $б)xy \vee x\bar{y}$ $в)xy \vee \bar{x}y$ $г)\bar{x}\bar{y}$

11.Найти высказывание, которое является отрицанием данного $\forall x(\overline{\Phi(x)})$

Ответы: $а)\forall x(\Phi(x))$ $б)\exists(x)(\Phi(x))$ $в)\forall x(\overline{\Phi(x)})$ $г)\exists x(\overline{\Phi(x)})$

12. Найти формулу соответствующую предложению. “Существуют несовпадающие объекты, обладающие свойством P”.

Ответы: $а)\forall x \forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y)$ $б)\exists x(P(x))$
$в)\exists x \exists y(P(x) \wedge P(y) \wedge x \neq y)$ $г)(\exists x P(x)) \wedge (\forall x \forall y(P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x = y))$

13. Какое из равенств верно?
Ответы: а) $x \leftrightarrow y \equiv (x \to y) \wedge (y \to x)$ б) $x \leftrightarrow y \equiv (x \to y) \vee (y \to x)$
в) $x \leftrightarrow y \equiv (x \to y) \oplus (y \to x)$ г) $x \leftrightarrow y \equiv (x \vee y) \wedge (y \vee x)$

14. *Конъюнкцией* двух высказываний x и y называется высказывание…

Ответы:
а) ложное тогда и только тогда, когда высказывание x истинно, а y – ложно б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний x и y совпадают в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания x и y г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания x и y ложны.

15. Обозначим через $a$ высказывание «сумма цифр числа делится на 3», а через $b$ -«число делится на 3».. Тогда высказывание $c$ -«если сумма цифр числа делится на 3, то число делится на 3» запишем так

Ответы:

$а)c = a \vee в$ $б)c = a \Leftrightarrow в$ $в)c = a \wedge в$ $г)c = a \Rightarrow в$

16.Конъюнктивной нормальной формой (КНФ) формулы называется
Ответы: а) называется дизъюнкция простых конъюнкций.
б) выражения, полученные из переменных x, y,… посредством применения логических операций, а также сами переменные, принимающие значения истинности высказываний.
в) произвольная функция, аргументами которой являются логические переменные и принимающая только одно из двух значений: «1» или «0».
г) формула, равносильная исходной формуле логики высказываний и записанная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций переменных.