

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Хакасия
Техникум коммунального хозяйства и сервиса

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины**

ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики
программы подготовки специалистов среднего звена
по профессии
09.02.09 Веб-разработка

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 09.02.09 Веб-разработка

I. Паспорт фонда оценочных средств

1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03 Дискретная математика

В рамках оценочных материалов результатов освоения рабочей программы осуществляется оценка результатов практической подготовки обучающихся.

Оценка результатов практической подготовки осуществляется в образовательной организации (в техникуме) и(или) на предприятии, в организации.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

Фонд оценочных средств разработан на основании:
основной профессиональной образовательной программы по профессии 09.02.09 Веб-разработка;
программы учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Таблица 1

Наименование объектов контроля и оценки (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У1 Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	Оценка выполнения практических занятий, индивидуальных работ, решения задач	Практическое занятие №1 Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Практическое занятие №4	Дифференцированный зачет
У2 Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Оценка выполнения практических занятий, индивидуальных работ, решения задач	Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Практическое занятие №4	
3.1 Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ	Практическое занятие №4 Практическое занятие №2	
3.2 Формулы алгебры высказываний	Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ	Практическое занятие №7 Практическое занятие №9	
3.3 Методы минимизации алгебраических преобразований	Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ	Практическое занятие №4 Практическое занятие №6	

3.4 Основы языка и алгебры предикатов	Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ	Практическое занятие №5
3.5 Основные принципы теории множеств	Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ	Практическое занятие №7 Практическое занятие №10
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Участие во внеурочной деятельности (олимпиадах, конкурсах, неделях ЦМК, празднике «Студенческая весна»); систематическая подготовка к практическим занятиям; оформление портфолио;	Практическое занятие №7 Практическое занятие №15
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Извлечение и анализ информации из различных источников; использование различных способов поиска информации; применение найденной информации для решения профессиональных задач;	Практическое занятие №10
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Точное выполнение требований преподавателя; рациональное планирование этапов деятельности; оптимальный выбор методов и способов выполнения практических и самостоятельных работ;	Практическое занятие №1 Все практические работы
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	Все практические работы
ОК 5. Осуществлять	Целесообразное	Все практические работы

устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	использование разнообразных источников информации, включая Интернет, при подготовке к практическим занятиям, написании докладов, сообщений и т.д. Обладание навыками работы с различными видами информации; результативное использование технологии ИКТ и их применение в соответствии с конкретным характером профессиональной деятельности;		
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Посещает культурные и исторические памятники, дает толкование понятий «гражданин», «гражданство», «патриотизм», «социальная ответственность», «социальный конфликт», анализирует программные документы различных партий и общественных объединений по заданным критериям, объясняет значение семьи в современном обществе, приводя примеры, участвует в социально-ориентированных акциях и т.д.	Все практические работы	
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Вежливое, бесконфликтное взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения. Умение слушать собеседника и	Все практические работы	

	отстаивать свою точку зрения; Презентации исследовательских проектов; оформление презентаций; оформление результатов работы в виде газет, сборников задач; открытая защита творческих и проектных работ; взаимооценка и самооценка работ обучающимися;		
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Готовность к выполнению работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;	Все практические работы	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Разработка и защита докладов, сообщений, презентаций в соответствии с изменяющимися технологиями; участие в фестивалях творческих проектов; участие в конкурсах, олимпиадах; участие в месячнике специальности	Все практические работы	
ПК 1.1 Проектировать информационные ресурсы;	Уметь проектировать информационные ресурсы	По мере необходимости	
ПК 2.1 Устанавливать прикладное программное обеспечение и модули информационных ресурсов, включая их настройку.	Правильно устанавливать прикладное программное обеспечение, производить настройку программного обеспечения	Все практические работы	Дифференцированный зачет
ПК 2.2 Проводить работу по резервному копированию и	Уметь создавать резервные копии информационных	По мере необходимости	Дифференцированный зачет

развертыванию резервной копии информационных ресурсов	ресурсов		
ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения информации веб-приложений	Умело применять программные средства обеспечения веб-приложений	Все практические работы	Дифференцированный зачет
ПК 2.5 Обрабатывать запросы заказчика в службе технической поддержки в соответствии с трудовым заданием.	Анализ обработки запросов служб технической поддержки в соответствии с трудовым заданием	Все практические работы	Дифференцированный зачет

2. Комплект оценочных средств

2.1. Задания для текущего контроля

1. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования.

по дисциплине Дискретная математика

Практическое занятие №1

1. Что является предметом дисциплины Дискретная математика?
2. Какие приоритетные задачи поставлены перед дисциплиной?
3. Каково место дисциплины среди других наук?
4. Каковы основные этапы истории развития дисциплины как науки?
5. Укажите значение дисциплины Дискретная математика в формировании способности применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
6. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.

Практическое занятие №2

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории данного раздела среди методов и приемов проектирования информационных и автоматизированных систем
2. Свойства операций над множествами. Их доказательства на основе диаграмм и определений.
3. Прямое произведение множеств. Графическое изображение. Свойства прямого произведения множеств.
4. Кортежи. Проекция кортежа. Проекция множества кортежей на i -ю ось.
5. Соответствия между множествами. Области отправления и прибытия. Функциональное соответствие.
6. n -местная функция. Обратная функция. Композиция функций f и g . Способ нахождения обратной функции.
7. Отображения между множествами. Их типы. Примеры,
8. Мощность множества. Эквивалентные множества. Сравнение конечных множеств. Эквивалентные бесконечные множества.
9. Счетные множества. Примеры. Континуум.
10. Отношения, заданные на множестве. Свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

11. Бинарные отношения. Способы задания.
12. Мажоранта. Мижоранта. Максимум. Минимум. Грани.

Практическое занятие №3

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории данного раздела для анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения профессиональных задач
2. Является ли следующее множество группой, кольцом, полем относительно сложения чисел и умножения чисел:
Вариант 1. - множество действительных чисел; Вариант 2. - множество рациональных чисел; Вариант 3. - множество целых чисел;
Вариант 4. - множество неотрицательных рациональных чисел;
Вариант 5. - множество натуральных чисел;
Вариант 6. - множество неотрицательных действительных чисел;
Вариант 7. - множество четных целых чисел;
Вариант 8. - множество неотрицательных целых чисел; Вариант 9. - множество простых чисел;
Вариант 10. - множество комплексных чисел? Ответ обоснуйте.

Практическое занятие №4

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории логики высказываний для построения математических моделей информационных и автоматизированных систем.
2. Высказывания. Операции над высказываниями.
3. Формулы логики высказываний. Способы представления истинностных функций.
4. Равносильность формул. Теоремы - правила подстановки, отделения.
5. Истинностные функции. Полные системы связей.
7. Системы связей, состоящие из одной связки, их полнота.
8. Опишите, какое значение имеет применение алгебры высказываний к анализу логических возможностей, связанных с решением профессиональных задач.
9. Применение алгебры высказываний к анализу правильности рассуждений. Примеры.
10. Применение алгебры высказываний к анализу и синтезу систем из двухпозиционных элементов.

Практическое занятие №5

1. Предикаты.
2. Кванторы. Свойства кванторов. Примеры.
3. Логические операции над предикатами

Практическое занятие №6

1. Опишите значение использования булевых функций для построения алгоритмов представления данных для передачи в автоматизированных системах управления.
2. Булевы функции. Примеры булевых функций для случая двух и трех переменных.
3. Теоремы о разложении булевых функций в КНФ.
4. Теоремы о разложении булевых функций в ДНФ.
5. Способы задания булевой функции.
6. Таблица истинности булевой функции.
7. Порядок выполнения логических операций.
8. Как определить число строк в таблице истинности.

Практическое занятие №7

1. Применение алгебры высказываний к анализу логических возможностей в алгоритмах представления данных для передачи в автоматизированных системах управления.

2. Применение алгебры высказываний к анализу правильности рассуждений.

Примеры. 3. Применение алгебры высказываний к анализу и синтезу систем из двухпозиционных элементов.

4. Охарактеризуйте значение понятий и теории алгебры высказываний к анализу логических возможностей в проектировании информационных и автоматизированных систем

5. Дизъюнктивно-нормальные формы. Способы построения. 6. Конъюнктивно-нормальные формы.

Способы построения. 7. Совершенная КНФ. Способы построения.

8. Совершенная ДНФ. Способы построения.

Практическое занятие №9

1. Укажите взаимосвязь между теорией графов и комбинаторикой и значение данных разделов для теоретического исследования в профессиональной деятельности.
2. Основные понятия комбинаторики
3. Комбинаторика. Перестановки.
4. Комбинаторика. Сочетания.
5. Комбинаторика. Размещения.
6. Комбинаторика. Сочетания, размещения с повторениями.
7. Что называется многочленом Жегалкина?
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Построить полином Жегалкина, используя эквивалентные преобразования.

Практическое занятие №10

1. Укажите задачи в профессиональной деятельности, интерпретация которых состоит в необходимости построения гамильтоновых циклов.
2. Перечислите основные виды графов.
3. Что такое оргграф и какими свойствами они обладают? Приведите примеры.
4. Что такое взвешенный граф и какими свойствами они обладают? Приведите примеры.
5. Как представить раскраску вершин и граней плоского графа?
6. Поясните понятие двудольного графа и их применение.
7. Имеются ли в графе гамильтоновы циклы

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент показал глубокое, прочное и аргументированное знание программного учебного материала дисциплины, при этом поставленные вопросы раскрывает последовательно, четко и логически стройно, в полном исчерпывающем объеме; умеет правильно формулировать, и владеет основными категориями, понятиями и терминами по материалам дисциплины, не допускает при ответе ошибок, владеет инновационными приемами работы. Если он выполнил на высоком уровне все требования программы дисциплины, проявил самостоятельность, организованность, добросовестность творческий подход на занятиях, выраженное стремление к приобретению и совершенствованию профессиональных знаний, умений и навыков.

Оценка «хорошо» выставляется студенту в случае, когда студент выполнил все требования программы дисциплины, но при этом не проявил стремления к совершенствованию профессиональных знаний, умений и навыков. В основном знает программный учебный материал дисциплины, поставленные вопросы раскрывает последовательно, четко и логически стройно, но допускает незначительные неточности. Умеет правильно формулировать, и владеет основными категориями, понятиями и терминами по материалам дисциплины, однако допускает при ответе отдельные неточности или одну, две ошибки; не отличался инициативностью, высокой активностью, творческим подходом и самостоятельностью в выполнении заданий. В основном владеет инновационными приемами работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за: наличие поверхностных знаний, неустойчивых умений в области профессиональной деятельности; дает не полные ответы на поставленные вопросы, не в полном объеме осуществляет самостоятельные

практические действия по дисциплине; слабое владение инновационными приемами работы; отсутствие должностной инициативности, самостоятельности и творчества.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы по дисциплине, знает на недостаточно высоком уровне материал дисциплины и не в полной мере готов выполнять практические действия по материалам дисциплины.

2.Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя ответы на вопросы, собеседование по ним.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить уровни сформированности компетенций

Задания повышенного уровня требуют обращения к дополнительным материалам по теме. Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и интернет-источниками.

При подготовке к ответу студенту можно пользоваться конспектом.

При ответе на вопросы, оцениваются:

точность, полнота, системность, логичность и аргументированность решения; знание текстов; свободное владение материалом.

Оценочный лист студента (ки) _____ Ф.И.О., № гр. Оценка складывается как среднее арифметическое из пяти оценок: правильность ответа; умение приводить различные точки зрения на анализируемую проблему; умение приводить примеры; умение отвечать на дополнительные вопросы; владение навыками анализа текстов					
Оценка правильности ответа	Оценка умения приводить различные точки зрения на анализируемую проблему	Оценка умения приводить примеры	Оценка умения отвечать на дополнительные вопросы	Оценка владения навыками анализа текстов по дисциплине	Итоговая оценка

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

По дисциплине Дискретная математика

1. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$. $A \cup B$ равно
- : $\{6,7,8,9\}$
 - : $\{0,1,9\}$
 - : $\{1,4,5\}$
 - : $\{1,2,3,4,5\}$
 - : $\{2,3,6,7,9\}$
2. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$. $A \setminus B$ равно
- : $\emptyset$
 - : $\{4,5\}$
 - : $\{1\}$
 - : $\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
 - : $\{2,3\}$
3. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$. Тогда $A \setminus B$ равно
- : $\{2,3\}$
 - : $\{1\}$
 - : $\{1,2,3\}$
 - : $\{2,3,4,5\}$
 - : $\{0,1,6,7,8,9\}$
4. Дано: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4,5\}$. Тогда $A \setminus B$ равно
- : $\{0,1,2,3,4,5\}$
 - : $\{6,7,8,9\}$
 - : $\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
 - : $\{1,2,3,4,5\}$
 - : $\{0,6,7,8,9\}$
5. Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является пустым
- : $A \setminus B$
 - : $A \cup B$
 - : $A \cap B$
 - : $\overline{A \setminus B}$
6. Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
- : $A \setminus B$
 - : $A \setminus B$
 - : $A \cup B$
 - : $A \cap B$
7. Пусть A и B непустые множества и $A \subset B$ тогда какое из данных множеств является универсальным
- : $(A \cap B) \cup A$
 - : $\overline{A \setminus B}$
 - : $A \setminus B$
 - : $A \cup B$
 - : $A \cap B$
8. Пусть $A=\{a,b\}$ и $B=\{5,6\}$ тогда какое из указанных множеств есть множество $A \times B$

-:{(a,5),(a,6),(b,5),(b,6)}

-:{5,6,a,b}

-:{a,b,5,6}

-:{a,5,b,6}

9. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {1, 2, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, 1), (b, 9), (c, 5)}

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

{1, 2, 3, a, b, c}

10. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

-: {a, b, c}

-: {1, 2, 3}

-: {(a, 1), (b, c)}

-: {(a, b), (b, c)}

11. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(0.0, 0.0), (0.4, 0.4), (0.6, 0.6)}

-: {(a, 0.0), (b, 0.4), (c, 0.6)}

-: {1, 2, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, b), (1, 0.4), (0.6, 0.6)}

12. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {a, 1, b, 2, c, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

-: {(a, 1), (b, 2), (c, 3)}

-: {(1, a), (2, b), (3, c)}

13. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a, 1), (b, 2), (c, 3)}

-: {0, 1, 9}

-: {1, 4, 5}

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

-: {2, 3, 6, 7, 9}

14. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

-: {1, 5, 7}

-: {4, 5}

-: {0, 1, 2}

-: {(1, d), (2, e), (c, 3)}

15. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3}

-: {(a, 1), (b, 2), (c, 3)}

-: {(1, 1), (9, 9), (5, 5)}

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

-: {(a, a), (b, b), (c, a)}

16. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {1, 2, 3}

-: {1, a, 2, b, 3, c}

-: {(a, a), (b, b), (c, c)}

-: {a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3}

-: {(a, 0.1), (b, 0.9), (c, 0.5)}

17. Дано высказывание: «Если температура выше нуля, то лёд растает и дерево всплывет». Какая формула соответствует данному высказыванию?

-: $A \rightarrow B$

-: $A \wedge B$

-: $A \leftrightarrow B$

- $A \rightarrow (B \wedge C)$

18 Дано высказывание: «Число четное тогда и только тогда, когда оно делится на два». Какая формула соответствует данному высказыванию?

- $A \leftrightarrow B$

- $A \rightarrow B$

- $A \wedge B$

- $A \leftrightarrow B$

- $A \rightarrow (B \wedge C)$

19 Дано высказывание: «Если все углы в треугольнике разные, то треугольник неравносторонний и неравнобедренный».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

- $\neg A \leftrightarrow B$

- $A \rightarrow (\neg B \wedge \neg C)$

- $\neg A \wedge \neg B$

- $\neg A \leftrightarrow \neg B$

20. Дано высказывание: «Если экзамен послезавтра, то сегодня можно пойти в кино или в бассейн».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

- $A \rightarrow (B \vee C)$

- $\neg(A \rightarrow B)$

- $\neg(A \vee B)$

- $\neg(A \wedge B)$

1. Описание шкалы оценивания

Промежуточное контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за промежуточное контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя ответы на тесты.

Предлагаемые студенту тесты позволяют проверить уровни сформированности компетенций ОПК-1, УК-1.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и

интернет-источниками.

При ответе на вопросы, оцениваются:
знание текстов.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И
(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Компетентностно-ориентированные задания и задачи

Задание 1. Для заданной формулы алгебры логики построить таблицу истинности.

Варианты:

0. $(x \vee y) \rightarrow ((x \wedge \bar{y} \vee \bar{x}) \rightarrow \bar{y})$;

10. $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))$;

1. $x \wedge \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z})$;

11. $((\overline{x \vee \bar{z}}) \wedge y) \rightarrow (x \vee (\overline{y \wedge \bar{z}}))$;

2. $(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2 \wedge x_3})$;

12. $((x \wedge y) \vee z) \rightarrow (\overline{(x \vee z) \wedge y})$;

3. $(\bar{x} \vee z) \wedge (y \rightarrow (u \rightarrow x))$;

13. $((\overline{x \vee z} \wedge y) \leftrightarrow (\overline{x \vee z}) \vee y)$;

4. $((x \vee y) \wedge z) \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))$;

14. $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z \vee (x \wedge z)})$;

5. $(x \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{x} \rightarrow \overline{x \vee y \vee z}$;

15. $\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow (\overline{x \wedge y}) \wedge z$;

6. $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \leftrightarrow \overline{x \wedge y} \vee z$;

16. $(x \wedge \bar{z}) \wedge y \leftrightarrow \overline{x \vee z}$;

7. $(x \rightarrow \overline{y \wedge \bar{z}}) \vee \overline{x \wedge y \vee z}$;

17. $(x \vee (\overline{z \wedge y})) \rightarrow (x \wedge (\overline{y \vee z}))$;

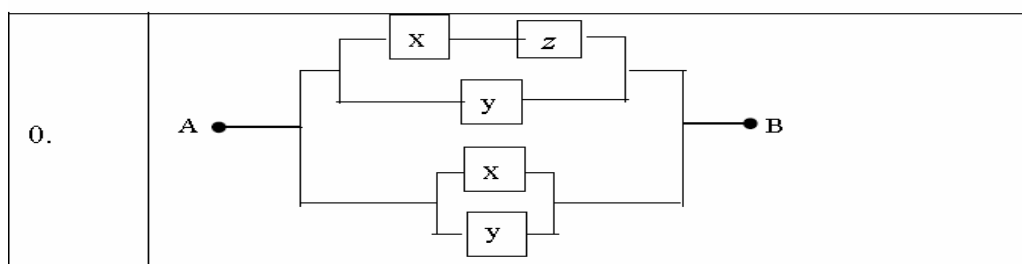
8. $\overline{\bar{x} \vee y} \rightarrow (\bar{z} \wedge x) \vee \bar{y}$;

18. $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))$;

9. $\overline{x \vee y} \wedge z \rightarrow x \wedge \overline{y \vee z}$;

19. $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z \vee (x \wedge z)})$;

Задание 2. Для заданной релейно-контактной схемы (РКС) записать формулу алгебры логики. Используя равносильные преобразования, упростить ее. По упрощенным формулам алгебры логики построить РКС. С помощью таблиц истинности проверить правильность преобразования.



1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	

18.	
19.	

Задание 3. Доказать равносильность или упростить формулы:

Доказать равносильность

0. $x \vee (\bar{x} \& y) \equiv x \vee y$;
1. $x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \vee \bar{y}$;
2. $xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y} \equiv x \rightarrow y$;
3. $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$;
4. $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \& y \rightarrow z$;
5. $x \equiv (x \& y \& z) \vee (x \& y \& \bar{z}) \vee (x \& \bar{y} \& z) \vee (x \& \bar{y} \& \bar{z})$;
6. $(x \vee y) \& (z \vee t) \equiv xz \vee yz \vee xt \vee yt$;
7. $xy \vee zt \equiv (x \vee z)(y \vee z)(x \vee t)(y \vee t)$;
8. $x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow y \equiv x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow (\dots \rightarrow (x_n \rightarrow y) \dots))$;

Упростить формулу:

9. $(x \rightarrow x) \rightarrow x$;
10. $x \rightarrow (x \rightarrow y)$;
11. $\bar{x} \cdot \bar{y} \vee (x \rightarrow y) \cdot x$;
12. $(x \leftrightarrow y) \& (x \vee y)$;
13. $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x)$;

14. $(x \vee \bar{y} \rightarrow (z \rightarrow y \vee \bar{y} \vee x)) \& (\overline{x \vee x \rightarrow (x \rightarrow x)}) \rightarrow y$;
15. $(x \& \overline{x \& \bar{x} \rightarrow y \& \bar{y} \rightarrow z}) \vee x \vee (y \& z) \vee (y \& \bar{z})$;
16. $(x \& (y \vee z \rightarrow y \vee \bar{z})) \vee (y \& x \& \bar{y}) \vee x \vee (y \& \overline{x \& \bar{x}})$;
17. $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$;
18. $(x \wedge z) \vee (x \wedge \bar{z}) \vee (y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$;
19. $(x \vee y) \& (x \vee \bar{y}) \equiv x$.

Задание 4. Создайте три множества, элементы которых представляют собой натуральные числа, полученные в соответствии с Вашими фамилией, именем и отчеством, т.е. содержащие число цифр, равное соответствующему числу букв в фамилии, имени и отчестве. Множество, соответствующее фамилии, содержит цифры натурального ряда. Множество, соответствующее имени, содержит четные цифры натурального ряда, а множество, соответствующее отчеству, – нечетные цифры натурального ряда. Например, Петров – 1,2,3,4,5,6.; Петр – 2,4,6,8; Петрович – 1,3,5,7,9,11,13,15.

Выполнить операции над полученными множествами для каждой пары групп:

- а) объединения множеств;
- б) разность множеств;
- в) пересечения множеств.
- г) симметрической разности множеств.

Задание 5. Докажите тождества для множеств A, B, C

- 0) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- 1) $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$;
- 2) $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$;
- 3) $A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$;
- 4) $A \cap (B \setminus A) = \emptyset$;
- 5) $A \cup (B \setminus A) = A \cup B$;

- 6) $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$;
- 7) $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$;
- 8) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$;
- 9) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus \bar{C})$;
- 10) $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$;
- 11) $A \otimes \bar{B} = \bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{A \cup B}$;
- 12) $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$;
- 13) $A \otimes B = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$;
- 14) $A \otimes (A \otimes B) = B$;
- 15) $A \setminus B = A \otimes (A \cap B)$;
- 16) $A \cup B = (A \otimes B) \cup (A \cap B)$;
- 17) $A \cap \bar{B} = A \setminus (A \cap B) = A \otimes (A \cap B)$;
- 18) $\bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{(A \cup B)}$.

Задание 6. На множестве $M = \{x \div 30\}$ заданы предикаты:

$A(x)$: « x – четное число»; $B(x)$: « x не делится на 3»;

$C(x)$: « x – кратно 5»; $D(x)$: « x – число простое».

Найти множества истинности следующих предикатов. Построить диаграмму Эйлера-Венна.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 0. $D(x) \& A(x)$; | 10. $B(x) \& A(x)$; |
| 1. $A(x) \& C(x)$; | 11. $D(x) \& C(x)$; |
| 2. $B(x) \& \bar{C}(x)$; | 12. $\bar{A}(x) \& C(x)$; |
| 3. $B(x) \& A(x) \& C(x)$; | 13. $\bar{A}(x) \& \bar{C}(x)$; |
| 4. $A(x) \vee D(x)$; | 14. $B(x) \vee A(x)$; |
| 5. $A(x) \vee C(x)$; | 15. $D(x) \vee C(x)$; |
| 6. $A(x) \vee \bar{C}(x)$; | 16. $\bar{A}(x) \vee C(x)$; |
| 7. $D(x) \rightarrow B(x)$; | 17. $B(x) \vee A(x) \vee C(x)$; |
| 8. $B(x) \rightarrow A(x)$; | 18. $C(x) \rightarrow \bar{D}(x)$; |

$$9. (B(x) \& C(x)) \rightarrow \overline{D}(x);$$

$$19. (B(x) \& D(x)) \rightarrow \overline{C}(x).$$

Задание 6. Установить, какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны, при условии, что область определения предикатов M совпадает с R .

$$0. \exists x(x + 5 = x + 3);$$

$$11. \forall x((x^2 + x + 1 > 0) \wedge (x^2 - 5x + 7 > 0));$$

$$1. \exists x\left(x^2 + x + \frac{1}{2} = 0\right);$$

$$12. \exists x((x \in \{1, 2\}) \rightarrow (x^2 + 3x - 1 > 0));$$

$$2. \forall x(x^2 + x - 1 > 0);$$

$$13. \exists x(x^2 - 4x + 3) \geq 0;$$

$$3. \forall x(x^2 - 5x + 6 \geq 0);$$

$$14. \forall x\left(x^2 - 2x + \frac{1}{2} > 0\right);$$

$$4. \exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 2x + 1 > 0));$$

$$15. \exists x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 6) = 0);$$

$$5. \exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 6x + 8 \leq 0));$$

$$16. \forall x(x^2 - 6x + 2) > 0;$$

$$6. \forall x((x^2 - 6x + 8 \geq 0) \vee (x^2 - 6x + 8 < 0));$$

$$17. \exists x(x^2 - 5x + 1) = 0;$$

$$7. \exists x((x \in \{2, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0));$$

$$18. \forall x(x + 2 > x^2 - 1);$$

$$8. \forall x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 < 0));$$

$$19. \exists x(x + 5 < x^2 - 5);$$

$$9. \forall x(x + 5 = x + 3);$$

$$10. \exists x(x - 3 > x - 2);$$

Задание 7. Для неориентированного графа, заданного матрицей инцидентий, построить:

а) диаграмму; б) матрицу смежности; в) структуру смежности;

г) список ребер.

Создать ориентированный граф. Ориентировать ребра в сторону возрастания номеров вершин. Построить для ориентированного графа:

а) матрицу смежности; б) диаграмму; в) матрицу инцидентий; г) структуру смежности; д) список ребер.

МАТРИЦЫ

0										
	a	B	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1			1		
6					1	1				1

1										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1								
3		1	1					1	1	
4			1	1			1			1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

2										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1	1		
2	1	1							1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1
5				1	1			1		
6					1	1				1

3										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1					
6					1	1		1		1

4										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1		1	
2	1	1						1		1
3		1	1							
4			1	1				1	1	
5				1	1		1			
6					1	1				1

5										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1				1		1
5				1	1				1	
6					1	1				1

6										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1	1		1
5				1	1					
6					1	1				1

7										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1						1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

8										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1

9										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1				1					
2						1	1			
3	1	1					1		1	1
4		1	1					1		

14										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1				1		
3			1		1					
4				1	1	1	1			
5		1					1	1	1	
6									1	1

15										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1						
3		1	1		1	1				
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6								1	1	1

16										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5							1		1	
6						1		1	1	1

17										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1			1						1
2	1		1			1				
3			1		1			1		
4		1		1	1	1	1			
5							1	1	1	
6		1							1	1

18										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1						
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5							1		1	
6				1				1	1	1

19										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1								1	
2		1		1						
3	1		1	1				1		1
4			1		1	1				
5					1		1			1
6						1	1	1	1	

Задание 8. Для ориентированного графа с заданной для ребер длиной найти критический путь.

Вариант 0		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-4	3	1-4	5	2-3	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-5	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	2	4-8	4	5-6	2	4-7	4
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 18		Вариант 19	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6
2-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3
3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4
5-6	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1

Задание 9. Используя раскраску графа, найти линию кратчайшей связи между городами (суграф кратчайшей длины). Расстояния между городами заданы по вариантам. Ветвление линий связи выполняется только в узлах графа.

Варианты Города		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	B	2	1	9	6	7	9	6	5	3	9	2	1	2	1	6	7	9	3	9	2
A	C	3	4	7	1	4	6	4	8	5	4	9	9	6	9	1	9	1	7	3	9
A	D	6	2	5	7	2	3	1	6	8	7	7	7	9	8	2	2	4	1	2	6
A	E	8	8	3	4	3	1	3	4	4	6	5	5	6	2	4	4	6	3	8	3

B	C	5	6	4	8	2	4	9	5	9	4	6	1	7	8	2	5	2	6	9	3
B	D	3	3	8	4	9	7	1	2	2	2	2	5	6	6	6	7	9	3	5	5
B	E	2	9	2	9	4	9	7	1	4	5	3	7	4	3	2	1	3	6	1	8

C	D	8	5	2	4	6	2	9	1	5	6	5	6	7	1	9	4	6	4	3	3
C	E	5	3	7	7	5	6	6	2	4	9	4	7	3	9	2	5	3	6	6	9

D	E	6	4	1	3	5	3	7	3	6	8	4	1	3	7	3	4	1	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задание 10. Для неориентированного графа с заданным числом вершин (ребер) требуется:

0. Найти длину кратчайшего пути методом динамического программирования.
1. Перечислить вершины, лежащие на кратчайшем пути.
2. Построить на графе кратчайший путь.

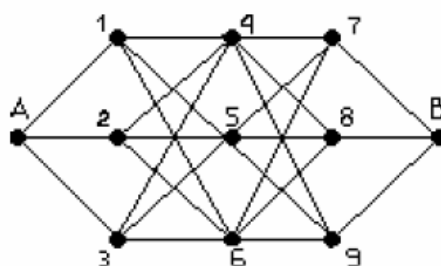


Рисунок 1.

