

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО:

На заседании Педагогического совета
Протокол № 1 от «29» 08 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧПОУ «Региональный
нефтегазовый колледж»

А.К. Курбанмагомедов
Приказ № 56/2-д от «1» 09 2025 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины
ЕН. 02 «Дискретная математика с элементами математической логики»
по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
на базе основного общего образования
форма обучения: очная**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 026223850018B2678342E7AA423F4AD144
Владелец: КУРБАНМАГОМЕДОВ АЛИШЕР КУРБАНМАГОМЕДОВИЧ
Действителен: с 29.10.2024 до 29.01.2026

Программа учебной дисциплины ЕН. 02 «**Дискретная математика с элементами математической логики**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547

Квалификация - программист.

Организация-разработчик: ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
	<i>очно</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
лекционные занятия	34
практические занятия	24
Самостоятельная работа студента (всего)	6
в том числе:	
составление домашнего конспекта	
проработка конспектов лекций;	
Ответы на контрольные вопросы;	
Форма контроля диф.зачет	2

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели освоения дисциплины: приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности, овладение методами дискретной математики, формирование представлений о понятиях и методах в области исследования конечных математических структур и проблемах эффективности и сложности алгоритмов в таких структурах, формирование умений использовать математические методы при решении прикладных задач, интеллектуальное развитие, формирование математической культуры учащихся.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	ЕН
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы среднего общего образования
2.1.2	Математика
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Архитектура аппаратных средств
2.2.2	Компьютерные сети
2.2.3	Моделирование и анализ программного обеспечения
2.2.4	Операционные системы и среды
2.2.5	Основы алгоритмизации и программирования
2.2.6	Информационные технологии
2.2.7	Основы проектирования баз данных

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Знать

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

актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК-02: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

ОК-04: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности

ОК-05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.

ОК-09: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

3.2 Уметь

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

распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составить план действия; определить необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

ОК-02: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска

ОК-04: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

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

грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе

ОК-09: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

3.3 Владеть**ОК01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам**

Выбором способа решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам личностных качеств.

ОК-02: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Осуществлением поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК-04: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Навыками работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

Осуществлением устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК-09: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Информационными технологиями в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр /Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы математической логики. Алгебра высказываний					
1.1	Понятие высказывания. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. Законы логики. Равносильные преобразования /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Булевы функции					
2.1	Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Основные классы функций.	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	

	Полнота множества. Теорема Поста /Лек/			09.		
2.2	Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам Т0, Т1, S, L, M. Полнота множеств /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Основы теории множеств					
3.1	Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Теория отображений. Алгебра подстановок /Ср/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Множества и основные операции над ними. /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.5	Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. /Ср/	4	2	ОК 01. ОК 02 ОК 04 ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Предикаты					
4.1	Понятие предиката. Логические операции над предикатами /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Исследование свойств бинарных отношений /Ср/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Основы теории графов					
5.1	Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья /Ср/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Теория отображений и алгебра подстановок /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Э1 Э2 Э3 Л1.1 Л1.2	
	Раздел 6. Элементы теории алгоритмов					
6.1	Основные определения. Машина Тьюринга. Использование математических моделей алгоритма при решении задач. /Лек/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Использование математических моделей алгоритма при решении задач /Пр/	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Диф.зачет	4	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. В билете 2 вопроса. Перечень вопросов к экзамену:

1. Формулы логики.
2. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.
3. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований
4. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.
5. Проверка булевой функции на принадлежность к классам Т0, Т1, S, L, M..
6. Множества и основные операции над ними.
7. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
8. Исследование свойств бинарных отношений.
9. Теория отображений и алгебра подстановок.
10. Машина Тьюринга. Использование математических моделей алгоритма при решении задач
11. Общие понятия теории множеств. Способы задания.
12. Основные операции над множествами и их свойства.
13. Способы задания графов
14. Понятие предиката. Логические операции над предикатами
15. Кванторы существования и общности.
16. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции
17. Основные понятия теории графов.
18. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы
19. Матрицы смежности и инциденций для графа.
20. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья
21. Законы логики.
22. Основные логические операции. Таблица истинности и методика её построения.
23. Равносильные преобразования
24. Использование математических моделей алгоритма при решении задач.
25. Мощность множеств
26. Декартово произведение множеств
27. Алгебра подстановок
28. Полнота множеств
29. Теория отображений
30. Построение отрицаний к предикатам
31. Ориентированные и неориентированные графы
32. Гамильтоновы графы
33. Матрицы инциденций для графа
34. Матрицы смежности для графа
35. Графическое изображение множеств.
36. Отношения. Теория отображений.
37. Общие понятия теории множеств. Полнота множеств.
38. Понятие булевой функции
39. Операция двоичного сложения и её свойства. Основные классы функций.
40. Многочлен Жегалкина. Полнота множества. Теорема Поста

Критерии оценивания:

- 5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.
- 4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
- 3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трёх недочетов в ответе.
- 2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Представлен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Баврин, И.И.	Дискретная математика: учебник и задачник	Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/511780 неограниченный доступ зарегистрированным пользователям
Л1.2	Гисин, В.Б.	Дискретная математика: учебник и практикум для СПО	Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/531642 неограниченный доступ зарегистрированным пользователям

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э1	Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, электронные учебники http://matclub.ru
Э2	Общероссийский математический портал Math_Net.Ru http://www.mathnet.ru
Э3	Центр Инженерных Технологий и Моделирования Экспоцентр http://www.exponenta.ru
6.3. Перечень программного обеспечения	
6.3.1	Офисный пакет LibreOffice
6.4 Перечень информационных справочных систем	
6.4.1	ИСС «КонсультантПлюс»
6.4.2	ИСС «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН. 02 Дискретная математика с элементами математической логики

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

УУД, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам			
Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Получение систематических знаний о специфике профессии	Уровень знаний способов решения профессиональных задач	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;	Сформировать систематическое умение демонстрировать интерес к будущей профессии	Уровень умения определять круг профессиональных задач	ПЗ (1-9), Т (1-16)

<p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>			
<p>Владеть: Выбором способа решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам личностных качеств.</p>	<p>Сформировать систематическое владение анализом сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Уровень владения навыками решения профессиональных задач</p>	<p>ПЗ (1-9), Т (1-16)</p>
<p>ОК-02: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>			
<p>Знать: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>Получение систематических знаний об эффективности и качества выполнения задач</p>	<p>Уровень знаний профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>ПЗ (1-9), Т (1-16)</p>
<p>Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	<p>Сформировать систематическое умение поиска информации. Определять необходимые источники информации. Планировать процесс поиска.</p>	<p>Уровень умения отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах</p>	<p>ПЗ (1-9), Т (1-16)</p>
<p>Владеть: Осуществлением поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной</p>	<p>Сформировать систематическое владение планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для</p>	<p>Уровень владения отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах</p>	<p>ПЗ (1-9), Т (1-16)</p>

деятельности	выполнения профессиональных задач.		
ОК-04: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде			
Знать: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	Получение систематических знаний научиться работать в команде	Уровень знаний профессиональных задач, профессионального и личностного развития	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Уметь: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Сформировать систематическое умение научиться взаимодействовать окружением	Уровень умения отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Владеть: Навыками работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Сформировать систематическое владение эффективно работать в коллективе	Уровень владения навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)
ОК-05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.			
Знать: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	Получение систематических знаний научиться работать в команде	Уровень знаний профессиональных задач, профессионального и личностного развития	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Уметь: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Сформировать систематическое умение научиться взаимодействовать окружением, взаимодействовать коллективом	Уровень умения отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Владеть: Осуществлением устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Сформировать систематическое владение научиться коммуницировать коллективе	Уровень владения навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)

ОК-09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение профессиональной деятельности	в	Получение систематических знаний освоить современные средства и устройства информатизации	Уровень знаний профессиональных задач, профессионального и личностного развития	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение		Сформировать систематическое умение научиться использовать современное программное обеспечение	Уровень умения отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)
Владеть: Информационными технологиями профессиональной деятельности	в	Сформировать систематическое владение применять полученные знания в профессиональной деятельности	Уровень владения навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	ПЗ (1-9), Т (1-16)

T – тестовые задания, ПЗ – практические задания.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания:

1. Как называется логическое умножение?

- а) инверсия
- б) дизъюнкция
- в) конъюнкция
- г) импликация

2. Какое из обозначений не применяется для инверсии

- а) НЕ
- б) |
- в) ~
- г) NOT

3. У какой из логических функций следующая таблица истинности:

- а) инверсия
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция
- г) импликация

A	B	?
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

4. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Эта зима нехолодная и снежная»

- а) А и Б
- б) А
- в) $\neg(A \vee B)$
- г) $\neg A$ и $\neg B$

5. $A = 0$, $B = 1$. В какой из ниже записанных формул результатом будет 1 (истина)?

- а) $\neg B$
- б) А и Б
- в) $\neg(A \text{ или } B)$
- г) $\neg A$ или $\neg B$

6. Высказывание ... истинно, когда А ложно, и ложно, когда А истинно

- а) \bar{A}
- б) $A \vee B$
- в) $A \rightarrow B$
- г) $A \& B$

7. Высказывание ... ложно, тогда и только тогда, когда оба высказывания А и В ложны.

- а) \bar{A}
- б) $A \& B$
- в) $A \vee B$
- г) $A \rightarrow B$

8. Высказывание $A \leftrightarrow B$ истинно, тогда и только тогда, когда

- а) А истинно, а В ложно
- б) А и В совпадают
- в) А ложно, а В истинно
- г) А и В истинны

9. Определите, какому закону алгебры логики соответствует логическое тождество $A \vee B = B \vee A$

- а) сочетательный закон
- б) переместительный закон
- в) распределительный закон
- г) закон идемпотенции

10. Как будет выглядеть логическое выражение $A \& (\bar{A} \vee B)$ в упрощенном виде ?

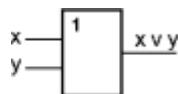
- а) $1 \vee (A \& B)$
- б) $A \vee B$
- в) $A \& B$
- г) $A \& (\bar{A} \vee B)$

11. Часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию – это ...

- а) логическая схема компьютера
- б) логический элемент компьютера
- в) электронный элемент компьютера
- г) триггер

12. Такой структурной схемой обозначается

- а) конъюнктор
- б) дизъюнктор
- в) вентиль не
- г) инвертор



13. Реализует дизъюнкцию двух и более логических значений ...

- а) вентиль
- б) схема И
- в) схема ИЛИ
- г) схема НЕ

14. Равносильны или нет следующие переключательные схемы ?

- а) да
- б) нет



15. Алеша, Боря и Гриша нашли в земле сосуд. Каждый из них высказал по два предположения.

Алеша: "Это сосуд греческий, V века".

Боря: "Это сосуд финикийский, III века".

Гриша: "Это сосуд не греческий, IV века".

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух своих предположений. Где и в каком веке был изготовлен сосуд?

- а) Сосуд изготовлен в Греции в IV веке.
- б) Сосуд изготовлен в Финикии в III веке.
- в) Сосуд изготовлен в Финикии в V веке.
- г) Сосуд изготовлен в Греции в V веке.

16. Министры иностранных дел России, США и Китая обсудили за закрытыми дверями проекты соглашения о полном разоружении, представленные каждой из стран. Отвечая затем на вопрос журналистов: "Чей именно проект был принят?", министры дали такие ответы:

- а) Россия — "Проект не наш, проект не США";
- б) США — "Проект не России, проект Китая";
- в) Китай — "Проект не наш, проект России".

Один из них (самый откровенный) оба раза говорил правду; второй (самый скрытный) оба раза говорил неправду, третий (осторожный) один раз сказал правду, а другой раз — неправду. Определите, представителями каких стран являются откровенный, скрытный и осторожный министры

- а) Откровенное был российский министр, осторожнее — китайский, скрытнее — министр США
- б) Откровенное был министр США, осторожнее — российский, скрытнее — китайский министр
- в) Откровенное был китайский министр, осторожнее — российский, скрытнее — министр США
- г) Откровенное был китайский министр, осторожнее — министр США, скрытнее — российский министр

Критерии оценивания:

- 5 баллов выставляется, если правильные ответы даны на 85- 100% вопросов
- 4 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% вопросов
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% вопросов
- 2 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% вопросов

Практические задания:
№ 1.

Задание 1. Упростите формулы

Вариант 1.

- 1) $F(A_1, A_2, A_3) = (A_1 \rightarrow A_2) \wedge (A_2 \rightarrow A_3) \rightarrow (A_3 \rightarrow A_1)$
- 2) $F(P, Q, R) = (P \vee Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg R)$
- 3) $F(P, Q, R, S, T) = \neg((P \vee Q) \wedge R) \wedge \neg((S \vee R) \wedge \neg(P \vee Q \vee R) \wedge T \wedge \neg T)$

Вариант 2.

- 1) $F(A_1, A_2, A_3) = (A_1 \wedge A_3) \vee (A_1 \rightarrow \neg A_3) \vee (A_2 \wedge A_3) \vee (\neg A_1 \wedge A_2 \wedge A_3)$
- 2) $F(P, Q, R, S) = Q \vee (P \vee \neg P) \vee (P \vee \neg R) \vee S$
- 3) $F(P, Q, R) = \neg(P \rightarrow \neg(Q \wedge P)) \rightarrow (P \vee R)$

Вариант 3.

- ¹⁾ $F(S, T, M) = S \vee (T \wedge S \wedge M)$
- ²⁾ $F(P, Q) = (P \rightarrow Q) \vee (P \rightarrow (Q \wedge P))$
- ³⁾ $F(Q, R, T) = R \vee \neg(Q \rightarrow (Q \vee T))$

Вариант 4.

- 1) $F(A_1, A_2) = \neg(A_1 \rightarrow A_2) \vee (A_2 \rightarrow \neg A_1)$
- 2) $F(P, Q) = Q \wedge (P \vee Q) \wedge P$
- 3) $F(P, Q) = P \wedge (Q \vee \neg P) \wedge ((\neg Q \rightarrow P) \vee Q)$

Задание 2. Запишите формулы в ДНФ

Вариант 1.

- ¹⁾ $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \vee B)$
- ²⁾ $\neg(A \wedge \neg B) \leftrightarrow \neg A$

Вариант 2.

- 1) $((A \rightarrow B) \wedge C) \vee \neg A \wedge B$
- 2) $\neg(A \vee \neg B) \wedge \neg(A \wedge B)$

Вариант 3.

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

$$2) (A \wedge \neg B) \wedge \neg(A \vee B)$$

Вариант 4.

$$1) (A \wedge (A \vee B)) \wedge (\neg B \rightarrow A)$$

$$2) \neg((A \wedge B) \vee C)$$

Задание 3. Запишите формулы в приведенном виде (содержащем только операции \neg, \wedge, \vee над переменными)

Вариант 1.

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \wedge \neg(C \wedge D)) \wedge C$$

$$2) (A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \wedge B$$

Вариант 2.

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \rightarrow \neg C)$$

$$2) (A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \wedge D$$

Вариант 3.

$$1) \neg((A \wedge \neg B) \wedge \neg(C \wedge D))$$

$$2) (A \wedge B \wedge C) \rightarrow (\neg A \vee B) \rightarrow B \wedge \neg C$$

Вариант 4.

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \wedge \neg(C \wedge D))$$

$$2) \neg(A \rightarrow B) \vee (C \vee D)$$

Задание 4. Равносильными преобразованиями приведите формулу к ДНФ и КНФ.

$$\text{Вариант 1. } F(X, Y, Z) = X \vee (\neg(X \wedge Z)) \wedge (X \vee Y)$$

$$\text{Вариант 2. } F(X, Y, Z) = X \vee Y \vee X \wedge Z \vee (\neg X \wedge Y)$$

$$\text{Вариант 3. } F(X, Y, Z) = X \wedge Y \vee (\neg(X \wedge Y \vee (\neg X))) \wedge Z \vee X$$

$$\text{Вариант 4. } F(X, Y, Z) = (X \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y)) \vee X$$

1 вариант

1. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y; \quad ((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X};$$

2. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к КНФ:

$$((\bar{X} \leftrightarrow Y) \vee Z) \wedge \bar{Y}; \quad \overline{((X \wedge Y) \rightarrow Y)} \rightarrow (\bar{X} \wedge Z);$$

2 вариант

1. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \bar{Y}); \quad ((\bar{X} \leftrightarrow Y) \vee Z) \wedge \bar{Y};$$

2. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к КНФ:

$$\overline{((\bar{X} \wedge Y) \rightarrow Y)} \rightarrow (X \wedge \bar{Z}); \quad (X \wedge Z) \vee (\bar{Y} \leftrightarrow Z);$$

3 вариант

1. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$\overline{((\bar{X} \wedge Y) \rightarrow Y)} \rightarrow (X \wedge \bar{Z}) \quad (X \wedge Z) \vee (\bar{Y} \leftrightarrow Z);$$

2. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к КНФ:

$$(X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{X} \vee Z); \quad ((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X};$$

4 вариант

1. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$\overline{(X \wedge Z) \vee (Y \rightarrow Z)}; \quad (X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{X} \vee Z);$$

2. Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к КНФ:

$$(Z \wedge Y) \vee ((Z \rightarrow \bar{Y}) \wedge \bar{X}); \quad (X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \bar{Y});$$

№ 3.

Задание 1. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_2$$

Вариант 1. $F_1 = x_1 \rightarrow (x_2 \equiv x_3)$ $F_2 = (x_1 \rightarrow x_2) \equiv (x_1 \rightarrow x_3)$
и

Вариант 2. $F_1 = x_1 \cdot (x_2 \equiv x_3)$ $F_2 = (x_1 x_2) \equiv (x_1 x_3)$
и

Вариант 3. $F_1 = x_1 \rightarrow (x_2 \vee x_3)$ $F_2 = (x_1 \rightarrow x_2) \vee (x_1 \rightarrow x_3)$
и

Вариант 4. $F_1 = \overline{\overline{x_1 x_3} \vee x_1 x_2 \vee x_1 \overline{x_3}}$ и $F_2 = \overline{x_1 x_2 x_3} \vee \overline{x_1 x_3}$

Вариант 5. $F_1 = x_1 \equiv \overline{x_3}$ и $F_2 = (x_1 \vee x_2 \vee x_3) \rightarrow (x_1 \vee x_2)(x_2 \vee x_3)$

Задание 2. Равносильными преобразованиями приведите булеву функцию к совершенной нормальной форме (СКНФ и СДНФ):

Вариант 1. $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{x_2}x_3} \vee (\overline{x_1 \cdot x_2} \rightarrow x_3)$

Вариант 2. $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{x_1}x_2 \rightarrow x_3} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3$

Вариант 3. $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 \cdot (\overline{x_2} \vee x_1 x_3)} \rightarrow \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3}$

Вариант 4. $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{x_1 x_3} \vee x_3} \rightarrow \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$

Вариант 5. $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{\overline{x_2 x_3}} \rightarrow \overline{x_3} \vee \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$

Задание 3. Постройте СДНФ и СКНФ для булевых функций, заданных таблично:

Вариант 1.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 2.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 3.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 4.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 5.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Задание 4. Представьте в виде полинома Жегалкина булевые функции, заданные таблично:

Вариант 1.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Вариант 2.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 3.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 4.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Вариант 5.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Задание 5. Постройте полином Жегалкина для функций

$$\text{Вариант 1. } \overline{x \rightarrow y \rightarrow \bar{x} \rightarrow \bar{z}}$$

$$\text{Вариант 2. } \overline{(x \leftrightarrow y) \cdot (y \leftrightarrow z)}$$

$$\text{Вариант 3. } \overline{(x \cdot y)(x \rightarrow z)}$$

$$\text{Вариант 4. } \overline{\overline{(x \leftrightarrow y)(y \leftrightarrow z)}}$$

$$\text{Вариант 5. } \overline{(x \leftrightarrow y)(y \leftrightarrow z)}$$

№ 4.

1.1. Проверьте, принадлежит ли функция классам T_0 , T_1 :

- a) $\overline{x_1 x_2 x_3 \leftrightarrow x_1}(x_1 | x_3);$
- б) $((x_2 \oplus x_1) \leftrightarrow x_3) \downarrow (x_3 \vee x_1 x_2);$
- в) $\overline{(x_1 \downarrow x_2) \oplus x_3} \leftrightarrow \overline{x_3 \vee (x_2 \leftrightarrow x_3)}.$

1.2. Пользуясь принципом двойственности, построить формулу, которая реализует функцию, двойственную заданной:

- а) $x_2 \vee x_1 \bar{x}_2;$
- б) $(x_1 \vee x_3) | (x_2 \rightarrow x_1);$
- в) $\overline{x_1 \oplus x_2} \vee ((x_2 \oplus x_3) \leftrightarrow x_1).$

1.3. Выясните, какие из указанных ниже функций самодвойственны:

- а) $\overline{x_1 \rightarrow \bar{x}_2};$
- б) $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3;$
- в) $((x_1 \rightarrow x_2) \oplus 1)(x_3 \oplus 1) \vee x_1 \bar{x}_2 x_3;$

1.4. Выясните, какие из указанных ниже функций монотонны:

- а) $x_1 \rightarrow (x_1 \leftrightarrow x_2);$
- б) $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \leftrightarrow x_1 \vee x_2;$
- в) $(x_2 \oplus x_3) \downarrow (x_1 | x_3 x_2).$

1.5. Выясните принадлежность указанных ниже функций классам

Поста (кроме L):

- а) $(x_1 \vee \bar{x}_2) \downarrow x_3;$
- б) $x_1 \oplus (x_2 \rightarrow x_3);$
- в) $x_2 \leftrightarrow \bar{x}_1 | x_3.$

1.6. Докажите с помощью критерия Поста, что система функций $\{0; 1; x_1 x_2; x_1 \oplus x_2 \oplus x_3\}$ образует базис.

Вариант № 1

1. Фирма имеет 100 предприятий, причем каждое предприятие выпускает хотя бы одну продукцию вида А, В, С. Продукцию всех трех видов выпускают 10 предприятий, продукцию А и В – 18 предприятий, продукцию А и С – 15 предприятий, продукцию В и С – 21 предприятие. Число предприятий, выпускающих продукцию А равно числу предприятий, выпускающих продукцию В и равно числу предприятий, выпускающих продукцию С. Найти число всех предприятий.

2. Упростить: $(\overline{A \cup B}) \cup \overline{A} \cup \overline{B}$.

3. Является ли множество $A = \{1, 2, 3\}$ подмножеством множества $B = \{\{1\}, \{2, 3\}\}$?

4. Придумать пример множеств A, B, C , каждое из которых имеет мощность континуума, так, чтобы выполнялось равенство: $A \cup B = C$.

5. Эквивалентны ли множества $A = \{x: x^2 - 8x + 15 = 0\}$ и $B = \{2, 3\}$?

Вариант № 2

1. В группе спортсменов 30 человек. Из них 20 занимаются плаванием, 18 – легкой атлетикой и 10 – лыжами. Плаванием и легкой атлетикой занимаются 11 человек, плаванием и лыжами – 8,

легкой атлетикой и лыжами – 6 человек. Сколько спортсменов занимаются всеми тремя видами спорта?

2. Упростить: $A \cap (A \cup B)$.

3. В каком случае $A \subseteq A \cap B$?

4. Придумать пример множеств A, B, C , каждое из которых имеет мощность континуума, так, чтобы выполнялось равенство: $A \cup B = C$.

5. Какое из множеств $A = \{1, 4, 9, 16, 25, \dots\}$ и $B = \{1, 1/2, 1/4, 1/6, 1/8, \dots\}$ имеет большую мощность?

Вариант № 3

1. В студенческой группе 20 человек. Из них 10 имеют оценку “отлично” по английскому языку, 8 – по математике, 7 – по физике, 4 – по английскому языку и по математике, 5 – по английскому языку и по физике, 4 – по математике и по физике, 3 – по английскому языку, по математике и по физике. Сколько студентов группы не имеют отличных оценок?

2. Упростить: $(A \setminus B) \cup (A \setminus B)$.

3. Найти все подмножества множества $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

4. Пусть $A_n = \{0, 1/2^n\}$. Найти $\bigcup_{n=1}^4 A_n$.

5. Доказать, что множества точек контуров всех треугольников эквивалентны.

Вариант № 4

1. В классе 20 человек. На экзаменах по истории, математике и литературе 10 учеников не получили ни одной пятерки, 6 учеников получили 5 по истории, 5 – по математике и 4 – по литературе; 2 – по истории и математике, 2 – по истории и литературе, 1 – по математике и литературе. Сколько учеников получили 5 по всем предметам?

2. Упростить: $(A \cap B) \cup (A \cap B)$.

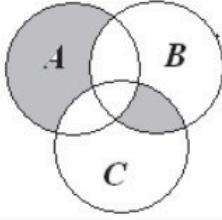
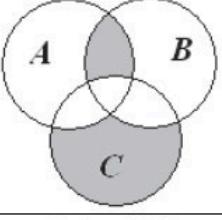
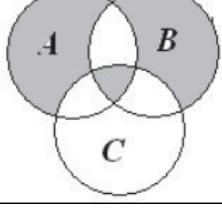
3. Является ли множество $A = \{1, 2, 3\}$ подмножеством множества $B = \{\{1\}, \{2, 3\}\}$?

4. Придумать пример множеств A, B, C , каждое из которых имеет мощность континуума, так, чтобы выполнялось равенство: $A \cup B = C$.

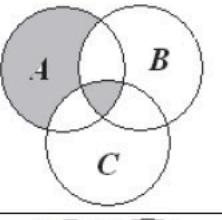
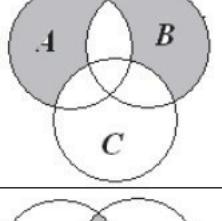
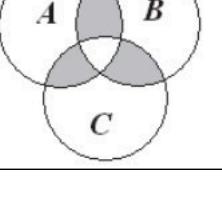
5. Эквивалентны ли множества $A = \{2^x, 0 < x < \infty\}$ и $B = \{2^n, n = 1, 2, \dots\}$?

№ 6.

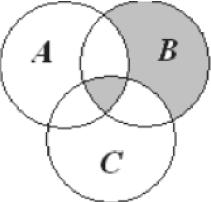
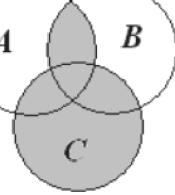
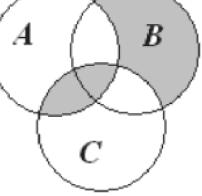
Вопрос 1. Установите соответствие между аналитической записью и диаграммой Эйлера-Венна.

1)		a) $((A \setminus B) \setminus C) \cup ((B \cap C) \setminus A)$
2)		б) $((C \setminus B) \setminus A) \cup ((B \cap A) \setminus C)$
3)		в) $((B \setminus A) \setminus C) \cup ((A \setminus B) \setminus C) \cup (B \cap C \cap A)$

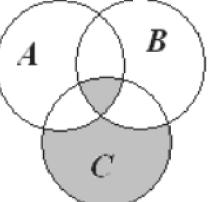
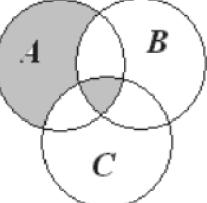
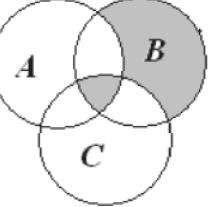
Вопрос 2. Установите соответствие между аналитической записью и диаграммой Эйлера-Венна.

1)		a) $((A \setminus B) \setminus C) \cup (A \cap B \cap C)$
2)		б) $((A \setminus B) \setminus C) \cup ((B \setminus C) \setminus A)$
3)		в) $((A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)) \setminus (A \cap B \cap C)$

Вопрос 3. Установите соответствие между аналитической записью и диаграммой Эйлера-Венна.

1)		a) $\{D \setminus A\} \cup C$
2)		б) $(A \cap B) \cup C$
3)		в) $((B \setminus A) \cup C) \cap (C \cap A)$

Вопрос #. Установите соответствие между аналитической записью и диаграммой Эйлера-Венна.

i)		a) $((C \setminus A) \cap B) \cup B \cap C \cap A$
2)		б) $((A \setminus B) \cup C) \cap (A \cap B \cap C)$
3)		в) $((B \setminus A) \cup C) \cup (B \cap C \cap A)$

Решить задачи и изобразить на диаграмме Венна.

- На 206 компьютеров компании установлена операционная система Microsoft Windows XP, на 85 % компьютеров установлена Microsoft Windows 7, на 10 & установлена операционная система Linux. Одновременно Linux и Microsoft Windows 7 установлены на 65 компьютеров, Microsoft Windows XP и Linux на 4%, все три программы установлены на 2% компьютеров. На скольких процентах компьютеров установлена операционная система Microsoft?
- Каждый студент в группе сдает экзамен либо по высшей математике, либо по математической логике, либо по обоим предметам. По высшей математике сдают экзамен 15 человек а по мат. логике — 19, а тот и другой предмет - 7 студентов. Сколько студентов в группе?

3. В торговый центр "Форум" пришло 100 покупателей. Диск Николая Баскова купило 20 человек, диск Стаса Михайлова купило 64 человека, причем 11 человек купило диски этих двух исполнителей. Сколько человек не купило диски этих исполнителей?
4. Несколько футбольных болельщиков соседнего дома выписывают журнал "Наш футбол", часть жителей этого дома выписывают известный автомобильный журнал "Top Gear", а часть тот, и тот журнал. Сколько жителей соседнего дома выписывают оба журнала, если на "Наш Футбол" подписано 64 процента, а на "Top Gear" – 84 процента?

№ 7.

Задача 1.1.

Пусть X – множество пальто в гардеробе, Y – множество крючков. В каком случае отображение множества пальто X в множество крючков Y будет инъективным, сюръективным, биективным?

Задача 1.2.

Среди следующих отображений укажите сюръективные отображения:

- 1) X – множество кругов, Y – множество действительных чисел, каждому кругу сопоставляется его площадь;
- 2) X – множество кругов, Y – множество положительных действительных чисел, каждому кругу сопоставляется его площадь,
- 3) $X = \{x: -3 \leq x \leq 5\}, Y = R, f: x \rightarrow x^2$ (R – множество действительных чисел);
- 4) $X = \{x: -3 \leq x \leq 5\}, Y = \{x: 0 \leq x \leq 25\}, f: x \rightarrow x^2$.

Задача 1.3.

Отношение R на множестве всех книг библиотеки определили следующим образом. Пара книг a и b принадлежит R , если и только если в этих книгах есть ссылка на одни и те же литературные источники. Определите, является ли R :

- 1) рефлексивным отношением;
- 2) симметричным отношением;
- 3) транзитивным отношением.

Задача 1.4.

Пусть отношение R задано на декартовом произведении множеств K и P , где K – множество ключевых слов, а P – множество Web-страниц. Пара $\langle x, y \rangle$ принадлежит R , если и только если ключевое слово x содержится на странице y . Является ли R функцией? Объясните почему.

Задача 1.5.

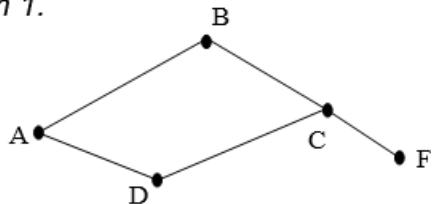
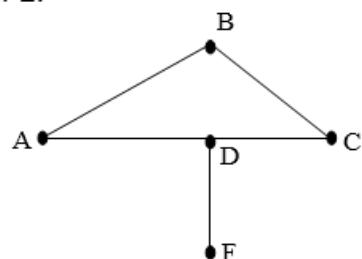
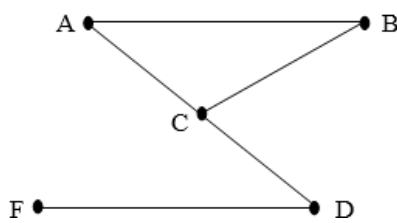
Пусть отношение R задано на декартовом произведении множеств K и P , где K – множество всех книг в книжном магазине, а P – множество цен. Пара $\langle x, y \rangle$ принадлежит R , если и только если книга x имеет цену y . Является ли данное отношение функцией? Если да, то является ли данная функция сюръективной, инъективной?

Задача 1.6.

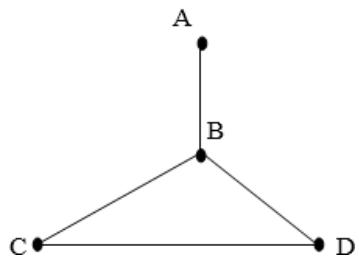
Пусть отношение R задано на декартовом произведении множеств K и P , где K – множество всех документов, содержащихся в папке «Входящие», а P – множество всех номеров, служащих для регистрации этих документов. Объясните, почему данное отношение является функцией и притом биективной.

№ 8.

Задание 1. Постройте изоморфизм графов

Вариант 1.*Вариант 2.**Вариант 3.*

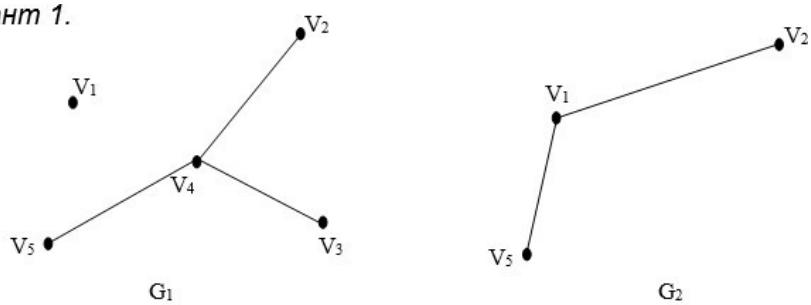
Вариант 4.



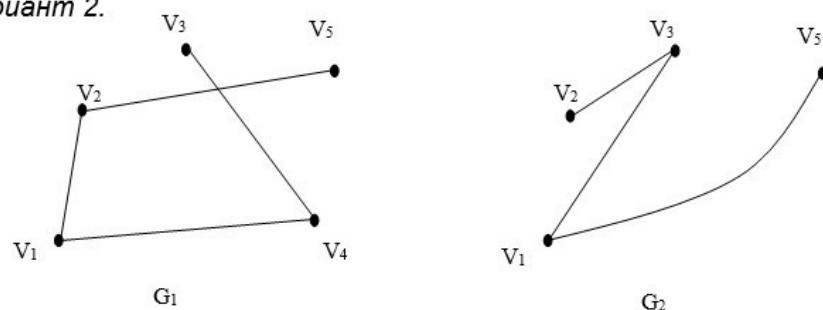
Задание 2. Приведите пример эйлерова графа, гамильтонова цикла. Постройте эти циклы.

Задание 3. Найдите объединение и пересечение графов G_1 и G_2 , дополнение до графа G_1 .

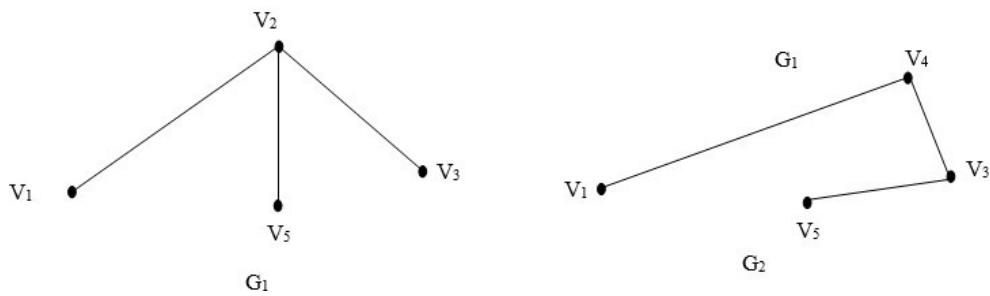
Вариант 1.



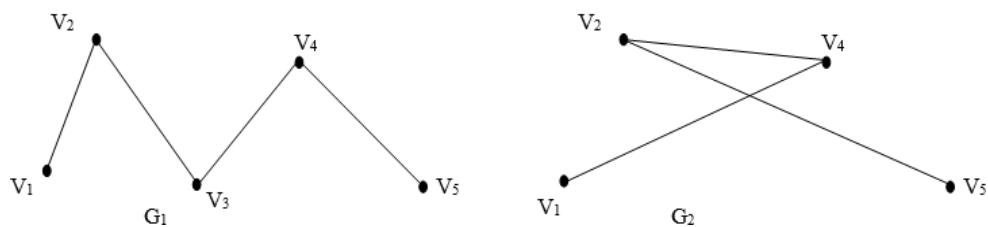
Вариант 2.



Вариант 3.



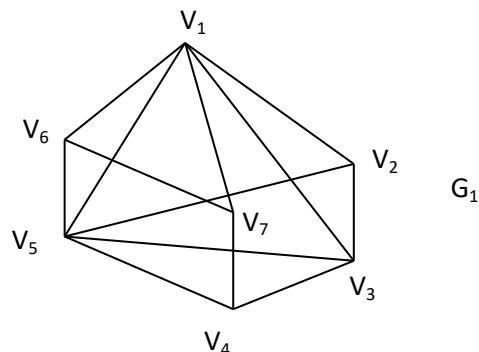
Вариант 4.



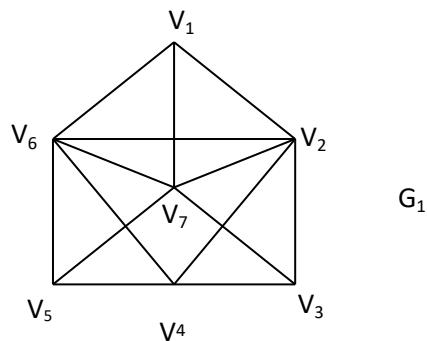
Задание 4. Граф G задан диаграммой

- 1) составьте для него матрицу смежности;
- 2) постройте матрицу инцидентности;
- 3) укажите степени вершин графа;
- 4) найдите длину пути из вершины V_2 в вершину V_5 , составьте маршруты длины 5, цепь, соединяющую вершины V_2 и V_5 ;
- 5) постройте цикл, содержащий вершину V_4 .

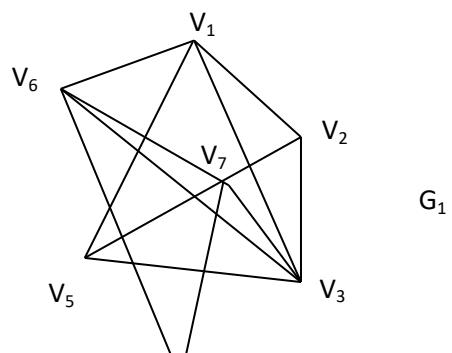
Вариант 1.



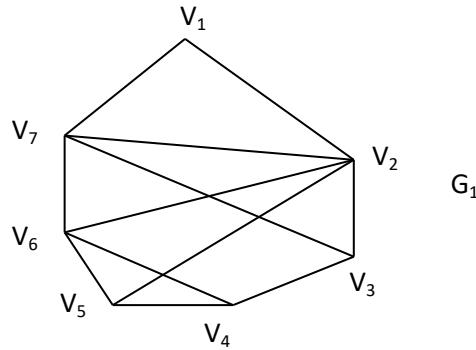
Вариант 2.



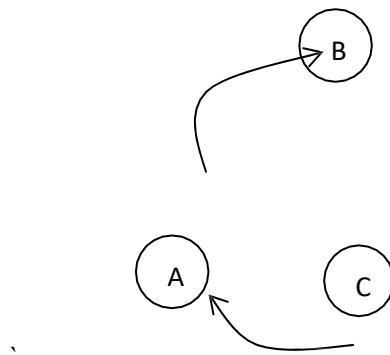
Вариант 3.



Вариант 4.



Задание 5. Постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности для отношений, заданных графом G . Найдите число степеней входа и выхода этого графа



Задание 6. Орграф задан матрицей смежности. Постройте его рисунок (схему, диаграмму), определите степени вершин графа и найдите маршрут длины 5.

$$\text{Вариант 1. } G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Вариант 2. } G = \begin{pmatrix} 0 & & & 1 & 1 & 0 \\ 0 & & & 0 & 1 & 1 \\ 1 & & & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & 1 & 1 & 0 \\ 1 & & & 0 & 0 & 0 \\ 1 & & & 0 & 1 & 1 \\ 0 & & & 1 & 0 & 0 \\ 1 & & & 0 & 0 & 0 \\ 1 & & & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & 0 & 0 & 1 \\ 0 & & & 1 & 1 & 0 \\ 1 & & & 1 & 1 & 0 \\ 1 & & & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Вариант 3. } G = \begin{pmatrix} 0 & & & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & 0 & 0 & 1 \\ 0 & & & 1 & 1 & 0 \\ 0 & & & 1 & 1 & 0 \\ 1 & & & 1 & 0 & 0 \\ 0 & & & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{c}
 \left. \begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & \end{matrix} \right\} \\
 \left. \begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & \end{matrix} \right\}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 0 \quad 1 \\
 | \\
 1 \\
 | \\
 0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{c}
 0 \quad 0 \\
 | \\
 1 \\
 | \\
 0
 \end{array}$$

Вариант 4.

$$G = \begin{pmatrix} & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & & 0 & 0 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ & | & & & & \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & & & & & \\ 0 & & & & & \end{pmatrix}$$

Задание 7. Ориентированный граф $G(V,X)$ с множеством вершин $V=\{1;2;3;4;5;6;7\}$ задан списком дуг X

- 1) постройте реализацию графа G ;
- 2) постройте матрицу инцидентности графа G ;
- 3) постройте матрицу смежности

Вариант 1. $X=\{(1;4); (2;1); (4;3); (4;5); (2;6); (2;6); (7;1); (7;6); (3;2); (5;4); (3;4); (2;2); (6;2); (5;5)\}$

Вариант 2. $X=\{(1;5); (2;3); (2;3); (4;5); (4;6); (5;6); (5;1); (6;6); (3;2); (5;4); (6;4); (7;2); (6;7); (7;5)\}$

Вариант 3. $X=\{(1;1); (2;2); (2;3); (3;5); (4;6); (4;6); (5;1); (5;6); (5;2); (6;4); (7;4); (7;2); (7;2); (7;5)\}$

Вариант 4. $X=\{(1;1); (1;3); (1;3); (2;5); (2;6); (3;6); (3;1); (3;6); (3;7); (4;4); (4;6); (5;2); (6;3); (6;5)\}$

№ 9.

1. Пусть $A=\{a,b,c\}$ и $B=\begin{cases} b \rightarrow \bullet \Lambda \\ a \rightarrow \bullet \Lambda \\ c \rightarrow c \end{cases}$. Как действует данный алгоритм?

Применим ли данный алгоритм к любому слову в алфавите A ?

2. Пусть задан алфавит $A = \{b, c\}$ и нормальный алгоритм B в алфавите A :

$B = \begin{cases} b \\ c \rightarrow \end{cases}$. Применил ли данный алгоритм к любому слову в алфавите A ?

Если он применим к некоторому слову P , то в какое слово он его преобразует?

3. По заданной машине Т с внешним алфавитом $A = \{\mid\}$, и слову и найти слово $T(p)$: $p = \mid \mid \mid$, $u = \mid \mid \mid \mid$.

	q_1	q_2	q_3
	$q_2 \wedge \Pi$	$q_2 \mid$	$q_1 \mid \Pi$
\wedge	$q_2 \mid \Pi$	$q_3 \mid \Pi$	$q_0 \mid$

4. Выяснить, применима ли машина Т с внешним алфавитом $A = \{\mid\}$,

к слову p , и в случае применимости найти результат: $p = \mid \mid$

, $u = \mid \mid \mid \mid$.

	q_1	q_2	q_3
\wedge	$q_3 \wedge \Pi$	$q_3 \wedge \Pi$	$q_0 \wedge$

5. Какую функцию натурального аргумента вычисляет машина, заданная программой:

	$q_3 \mid \Pi$	$q_2 \mid \Pi$	$q_2 \mid \Pi$	

Упростите эту машину.

6. Какую функцию натурального аргумента вычисляет машина:

	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5
\mid	$q_1 \mid \Pi$	$q_3 \mid \Pi$	$q_3 \mid \Pi$	$q_5 \mid \Lambda$	$q_5 \mid \Lambda$
\wedge	$q_2 \wedge \Pi$	$q_1 \wedge \Lambda$	$q_4 \wedge \Lambda$	$q_4 \wedge \Lambda$	$q_0 \wedge \Pi$

7. Построить машину Тьюринга, которая вычисляет остаток от деления заданного конструктивного натурального числа на 5.

8. Построить машину Тьюринга, которая вычисляет модуль разности любых двух натуральных чисел.

9. Пусть $A=\{1,2,3,\dots,9,0\}$. Построить машину Тьюринга T_0 , которая любое число n (в десятичной записи) перерабатывала бы в нуль, т.е. $T_0(n)=0$.

10. Пусть $A=\{1,2,3,\dots,9,0\}$. Построить машину Тьюринга T_1 , которая любое число n (в десятичной записи) перерабатывала бы в число $n+1$, т.е. $T_1(n)=n+1$.

11. Постройте машину, распознающую четность натурального числа.

12. Постройте машину, вычисляющую остаток от деления натурального числа на m .

Критерии оценивания:

- 5 баллов выставляется, если правильные ответы даны на 85- 100% вопросов
- 4 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% вопросов
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% вопросов
- 2 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% вопросов

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

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЕН. 02 Дискретная математика с элементами математической логики

Методические указания для студентов по освоению Дискретной математики с элементами математической логики являются частью рабочей программы Дискретная математика с элементами математической логики (РПД) (приложением к рабочей программе).

РПД – рабочая программа, утвержденная директором колледжа для изучения дисциплины. Она определяет цели и задачи дисциплины, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания дисциплины.

Для самостоятельной учебной работы студента важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины (модуля)» и «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)». В первом указываются разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем (в академических часах), во втором – рекомендуемая литература и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

1. Описание последовательности действий студента

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, где в разделе «Структура и содержание дисциплины (модуля)» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины.

Залогом успешного освоения дисциплины является регулярное посещение занятий и выполнение предусмотренных программой заданий. Пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

– повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

– при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические задания проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме.

2. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента – самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая колледжем и осуществляется без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
 - углубление и расширение теоретических знаний;
 - формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
 - развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
 - формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
 - воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.
- Самостоятельная работа студента по дисциплине выполняется:**
- самостоятельно вне расписания учебных занятий;
 - с использованием современных образовательных технологий;
 - работа со специальной литературой для подготовки к тестовым, практическим и лабораторным заданиям.

3. Рекомендации по работе с литературой и источниками

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, содержащей список основной и дополнительной литературы, а также знакомства с учебно-методическими разработками.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.