

Приложение 1

к ПООП по специальности
**09.02.07 Информационные
системы и программирование**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЕН.02. Дискретная математика с элементами математической статистики»

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование укрупнённой группы специальностей.

Рекомендована экспертной организацией: Общество с ограниченной ответственностью «Мой регион». Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: 09.02.07-170511 от 11.05.2017 г.

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж».

Разработчики:

Пастухова Елена Сергеевна, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «Информационных технологий» Протокол №9 от «18» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» является обязательной частью естественнонаучного цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, 2, 4, 5, 9.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно определить и найти 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; Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессионально й и смежных областях; Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.
ОК 2.	Определять задачи 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	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации
ОК 4.	Организовывать работу коллектива и команды.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности

	Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 5.	Излагать свои мысли на государственном языке. Оформлять документы	Особенности социального и культурного контекста Правила оформления документов.
ОК 9.	понимать общий смысл темы (профессиональной), понимает тексты на базовые профессиональные темы на иностранном языке; участвовать в диалогах на профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	46
в т.ч. в форме практической подготовки	28
в т. ч.:	
теоретическое обучение	23
в т.ч. в форме практической подготовки	14
лабораторные работы	
в т.ч. в форме практической подготовки	
практические занятия	23
в т.ч. в форме практической подготовки	14
курсовая работа (проект)	
контрольная работа	
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Тема 1. Алгебра высказываний	<i>Содержание учебного материала</i>	<i>6</i>	ОК 1
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.	<i>2</i>	ОК 2
	2. Свойства основных логических операций над высказываниями. Проверка равносильности выражений.	<i>2</i>	ОК 4
	3. Логические функции. Составные высказывания и логические функции. Законы логики. Равносильные преобразования.	<i>2</i>	ОК 5
	<i>Тематика практических занятий</i>	<i>4</i>	ОК 9
	1. Переход от высказываний на естественном языке к формулам логики высказываний. Определение истинности сложных составных высказываний. Построение таблиц истинности.	<i>2</i>	ОК 1
	2. Применение основных законов логики и равносильности для преобразования логических формул. Доказательства тождественной истинности формул	<i>2</i>	ОК 2
	<i>Практическая подготовка</i>	<i>4</i>	ОК 4
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>-</i>	ОК 5
Тема 2. Булевы функции	<i>Содержание учебного материала</i>	<i>2</i>	ОК 9
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Многочлен Жегалкина. Полнота множества. Теорема Поста.	<i>2</i>	ОК 1

	Тематика практических занятий	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	1. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.	2	
	Практическая подготовка	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	1. Множества. Способы задания. Операции над множествами и их свойства. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.	2	
	2. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Теория отображений. Алгебра подстановок.	2	
	Тематика практических занятий	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	1. Выполнение операций над множествами. Количество элементов в объединении множеств. Декартова степень.	2	
	2. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.	2	
	Практическая подготовка	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4. Предикаты	Содержание учебного материала	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности.	2	
	2. Применение логики предикатов в математике. Прямая, обратная и противоположная теоремы.	2	
	Тематика практических занятий	2	ОК 1

	1. Исчисление предикатов. Решение упражнений с использованием кванторных операций над предикатами.	2	ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	Практическая подготовка	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 5. Метод математической индукции	Содержание учебного материала	2	ОК 1 ОК 2
	1. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции.	2	ОК 4 ОК 5 ОК 9
	Тематика практических занятий	4	ОК 1 ОК 2
	1. Доказательство утверждений методом математической индукции.	2	ОК 4
	2. Доказательство утверждений методом математической индукции.	2	ОК 5 ОК 9
	Практическая подготовка	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 6. Основы теории графов	Содержание учебного материала	4	ОК 1 ОК 2
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности.	2	ОК 4 ОК 5
	2. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	2	ОК 9
	Тематика практических занятий	4	ОК 1 ОК 2
	1. Нахождение степени вершины, пути и циклов в неориентированном графе. Проверка графов на изоморфность и двудольность.	2	ОК 4 ОК 5
	2. Способы задания ориентированного графа. Матрица смежности для орграфа.	2	ОК 9

	<i>Практическая подготовка</i>	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
Тема 7. Элементы теории алгоритмов.	<i>Содержание учебного материала</i>	1	ОК 1 ОК 2
	1. Основные определения. Машина Тьюринга.	1	ОК 4 ОК 5 ОК 9
	<i>Тематика практических занятий</i>	3	ОК 1 ОК 2
	1. Работа машины Тьюринга.	2	ОК 4
	2. Работа машины Тьюринга.	1	ОК 5 ОК 9
	<i>Практическая подготовка</i>	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
	<i>Практическая подготовка</i>	28	
Всего часов (включая дифференцированный зачет)		46	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: рабочее место преподавателя; посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся); тематические папки дидактических материалов; комплект учебно-методической документации; компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2021.
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2020.

3.2.2. Электронные издания

1. Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика: учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7504-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161638>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Прокопенко, Н. Ю. Математическая логика и булевы функции: учебно-методическое пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2021. — 107 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259958>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Поликанова, И. В. Дискретная математика: учебное пособие / И. В. Поликанова. — Барнаул: АлтГПУ, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-88210-968-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176480>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.
2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. – Формулы алгебры высказываний. – Методы минимизации алгебраических преобразований. – Основы языка и алгебры предикатов. – Основные принципы теории множеств. 	<p><i>Критерии оценки самостоятельной работы, наблюдения за выполнением практического задания, (деятельностью студента), оценка выполнения практического задания(работы)</i></p> <p>90-100% правильных ответов и выполненных действий – «5»</p> <p>70-89% правильных ответов и выполненных действий – «4»</p> <p>50-69% правильных ответов и выполненных действий – «3»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа. • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) <p>Дифференцированный зачет.</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. – Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. 	<p>менее 50% правильных ответов и выполненных действий – «3»</p> <p><i>Критерии оценки ответа на дифференцированном зачете:</i></p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания</p>	

	<p>выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	--	--

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Алгебра высказываний**

Методические материалы:

Тема «Алгебра логики». ВАРИАНТ № 1

№ 1. Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание:

$((X < 5) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 2) \rightarrow (X < 1))$?

- | | |
|------|------|
| 1) 1 | 2) 2 |
| 3) 3 | 4) 4 |

№ 2. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg (A \wedge B) \wedge \neg C$?

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) $\neg A \vee B \vee \neg C$ | 2) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$ |
| 3) $(\neg A \vee \neg B) \wedge C$ | 4) $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$ |

№ 3. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

Какое выражение соответствует F ?

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

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\neg X \wedge Y \wedge Z$ | 2) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ |
| 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ | 4) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$ |

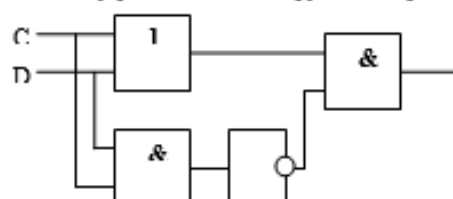
№ 4. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер в некотором сегменте Интернета. Сколько страниц будет найдено по запросу мониторы & сканеры.

Запрос	Кол-во страниц
мониторы сканеры	4000
мониторы	5500
сканеры	3700

№ 5. Построить СДНФ, СКНФ логической функции, упростить её построить таблицу истинности и логическую схему (по упрощенной функции).

$$F = \overline{A} \& B \& C \vee A \& \overline{B} \vee A \& B \& C \vee B$$

№ 6. Дана функциональная логическая схема. Получить логическую формулу схемы и упростить её. Чему равно значение функции при $C=D=1$?



№ 7. При каких переменных A, B, C, D логическое выражение $(A \vee B) \rightarrow (\neg C \vee B \vee D)$ ложно. Ответ запишите в виде строк из четырех символов: значений переменных A, C, B, D (в указанном порядке).

№ 8. Три брата живут в городах Киеве, Харькове и Донецке и имеют профессии учителя, инженера и врача. Игорь часто бывает в Киеве в командировке. Павел в прошлом году приезжал в Харьков на конференцию. Инженер работает на Харьковском тракторном заводе. В школе все пророчили Павлу быть учителем, но ошиблись. Врача часто приглашают в Киев на семинары. В каком городе живет старший брат Степан и кто он по профессии?

Тема «Алгебра логики». ВАРИАНТ №2

№ 1. Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание:

$((X < 4) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 3) \rightarrow (X < 1))$?

- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

№ 2. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C$?

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

№ 3. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов:

X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
2) $X \wedge Y \wedge Z$
3) $X \vee Y \vee Z$
4) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$

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

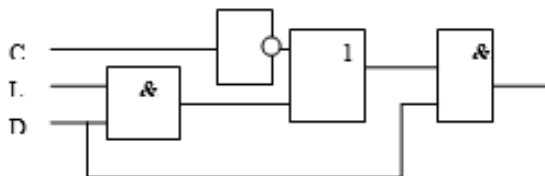
№ 4. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер в некотором сегменте Интернета. Сколько страниц будет найдено по запросу принтеры.

Запрос	Кол-во страниц
принтеры & сканеры	500
принтеры сканеры	4500
сканеры	2500

№ 5. Построить СДНФ, СКНФ логической функции, упростить её, построить таблицу истинности и логическую схему (по упрощенной функции).

$$F = \overline{A \& B \vee B \& C \vee C \& A}$$

№ 6. Дана функциональная логическая схема. Получить логическую формулу схемы и упростить её. Чему равно значение функции при $C=L=D=0$?



№ 7. Сколько различных решений имеет уравнение $(K \& L \& M) \vee (\neg L \& M \& N) = 1$, где K, L, M, N – логические переменные? Ответ запишите в виде строк из четырех символов: значений переменных K, L, M, N (в указанном порядке)

№ 8. Боря, Витя, Гриша и Егор встретились на олимпиаде. Ребята приехали из разных городов: один – из Твери, другой – из Омска, третий – из Томска, а четвертый – из Казани. Известно, что Боря жил в одной комнате с мальчиком из Казани и ни один из них никогда не был ни в Твери, ни в Томске. Гриша играл в одной команде с мальчиком из Твери, а против них обычно сражался приятель из Казани. Егор и мальчик из Твери увлекались игрой в шахматы. Назовите город, из которого приехал Витя.

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа** Тема: **Булевы функции**

Методические материалы

I Вариант

1. По таблицам истинности найти СДНФ и СКНФ, определяющие функции $F_1(x,y,z)$, $F_2(x,y,z)$. Упростить их с помощью карт Карно.

x	y	z	$F_1(x,y,z)$	$F_2(x,y,z)$
1	1	1	0	1
1	1	0	1	1
1	0	1	1	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	0	0	0	0

2. Упростить

$$F = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot x_4 + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot x_4$$

3. Начертить функциональную схему выражения $\overline{x \vee y}$, используя только функциональный элемент И-НЕ

4.

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	0

Упростить и построить электрическую схему в базисе И-НЕ

II Вариант

1. По таблицам истинности найти СДНФ и СКНФ, определяющие функции $F_1(x,y,z)$, $F_2(x,y,z)$. Упростить их с помощью карт Карно.

x	y	z	$F_1(x,y,z)$	$F_2(x,y,z)$
1	1	1	1	1
1	1	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	0	0	1
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	1
0	0	0	0	0

2. Упростить

$$F = x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4}$$

3. Начертить функциональную схему выражения $\overline{x \cdot y}$, используя только функциональный элемент ИЛИ-НЕ

4.

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	0

Упростить и построить электрическую схему в базисе ИЛИ-НЕ

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа** Тема: **Основы теории множеств**

Методические материалы:

Вариант 1

1. Дайте определение множества и универсального множества
- 2.

Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;
 $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:
 а) $A \cap B \cap C \cap D$ б) $(A \cap B) \cup (C \cap D)$

3. Дайте определение бинарного отношения. Что такое область определения и область значения бинарных отношений? Виды бинарных отношений.
4. Даны множества $A = \{5, z, x, 3\}$, $B = \{y, x, 3, 6, 2\}$, $C = \{x, z, 2\}$. Найти:
 1). $(A \cap B) \setminus C$
 2). $(A \cup C) \cap B$
 3). $(A \setminus C) \times (C \setminus B)$
 4). C^2
 5). $|A \cup B \cup C|$.

5.

Если $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, запишите бинарное отношение $R = \{\langle x, y \rangle : x, y \in A, x \text{ делит } y, \text{ и } x \leq 3\}$.

6. Что такое размещение и размещение с повторением в комбинаторике? Формулы их вычисления.
7. Вычислите

$$\frac{2P_3 + 3A_4^2}{5P_5 - P_3}$$

Вариант 2

1. Дайте определение упорядоченного, конечного и бесконечного множеств.
- 2.

Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;
 $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:
 $A \cap B \cap C \cap D$ $(A \cup B) \cap (C \cup D)$;

3. Дайте определение отображению. Что такое образ и прообраз элемента? Виды отображений.
4. Даны множества $A = \{x, a, b, y, d\}$, $B = \{c, 1, d, 8\}$, $C = \{0, b, 8\}$. Найти:
 1). $(A \cap B) \setminus C$;
 2). $(A \cup C) \cap B$;
 3). $(A \setminus C) \times (C \setminus B)$;
 4). C^2 ;
 5). $|A \cup B \cup C|$.
5. Пусть $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x, y\}$. Найти декартово произведение $A \times B$ и определить его мощность.
6. Что такое сочетание и сочетание с повторением в комбинаторике? Формулы их вычисления.
7. Вычислите

$$\frac{A_7^4 - P_5}{A_5^2}$$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены

	две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа Тема: Предикаты**

Методические материалы:

- 1** Запишите на языке логики предикатов следующие высказывания:

Существует не более одного x такого, что $P(x)$.

Существует точно один x такой, что $P(x)$.

Существует по меньшей мере два различных x таких, что $P(x)$.

Существует не более двух x таких, что $P(x)$.

Существует точно два различных x таких, что $P(x)$.

По меньшей мере три (хотя бы три) объекта обладают свойством P .

Не более трех объектов обладает свойством P .

Три и только три объекта обладают свойством P .

- 2** Записать именную форму, заданную термом

$$g(h(x, h(x, c)), h(x, y)),$$

если x и y – натуральные числа,

1) c – число 2,

$g(x, y)$ – описывает сумму $x + y$,

$h(x, y)$ – возведение в степень x^y .

2) c – число 1,

$h(x, y)$ – описывает сумму $x + y$,

$g(x, y)$ – возведение в степень x^y .

- 3** Будут ли равносильными формулы:

$$\exists x (P(x) \& Q(x)) \text{ и } (\exists x P(x)) \& (\exists x Q(x))$$

$$\forall x (P(x) \& Q(x)) \text{ и } (\forall x P(x)) \& (\forall x Q(x))$$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа** Тема: **Метод математической индукции**

Методические материалы:

1. Докажите, что из монет в 3 и 7 тугриков можно составить любую сумму, начиная с 12-ти тугриков.
2. Докажите, что для любого натурального n верно равенство $1 + 3 + \dots + (2n - 1) = n^2$.
3. Докажите, что $7^n - 1$ делится на 48 при любом четном n .
4. Последовательность a_n задана рекуррентно: $a_1 = 1$; $a_2 = 2$; $a_{n+2} = a_{n+1} - a_n$. Докажите, что $a_{n+6} = a_n$ для любого натурального n .
5. Город Математиков окружен круговым кольцом с односторонним движением. Его пересекают несколько прямых улиц, на каждой из которых тоже введено одностороннее движение. Докажите, что в Городе Математиков найдется микрорайон, который можно объехать по периметру, не нарушая правил движения.

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Наименование оценочного средства **Индивидуальная работа** Тема: **Основы теории графов**

Методические материалы:

Задание 1

Построить граф, состоящий из 5 изолированных компонент мощностью 6, 6, 7, 7, 8 и 3 изолированных вершин. Во всем графе должно быть 4 истока, 4 стока, 2 висячие вершины, 5 регулярных вершин, три из которых имеют степени 3, 4, 5. Максимальная степень кратности дуг графа должна быть 6. В графе должно быть не меньше, чем 3 пары противоположных дуг. Представить построенный граф с выделением всех построенных элементов. Надписать полустепени исхода и захода для каждой вершины.

Задание 2

Построить ориентированный граф из 7 вершин и 14 дуг, содержащий один исток, один сток, одну изолированную вершину, одну регулярную вершину, одну петлю, пару одинаково направленных дуг, пару противоположно направленных дуг. С истоком и со стоком должно быть связано более двух дуг. Построить и проанализировать следующие способы представления графов: матрица смежности, матрица инцидентности, матрицы окрестностей вершин по входам и по выходам, список дуг. Представить построенный граф и матричные представления графа с описанием.

Задание 3

Построить связанный граф из 25 вершин, не содержащий висячих вершин и изолированных вершин, но содержащий 6 точек сочленения так, чтобы они не были смежны. Рассчитать ранги вершин этого графа. Представить построенный граф с выделенными точками сочленения и подписанными рангами каждой вершины.

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Наименование оценочного средства **Теоретические вопросы.**

Методические материалы:

1. Понятие высказывания и логические операции над высказываниями.
2. Проблемы аксиоматического исчисления высказывания: разрешимость и непротиворечивость; проблема полноты и независимости.
3. Понятие формулы алгебры логики и равносильные формулы.
4. Понятие предикатов. Пример.
5. Основные равносильности алгебры логики.
6. Логические операции над предикатами.
7. Алгебра логики. Равносильности, выражающие одни операции через другие.
8. Кванторные операции.
9. Законы алгебры логики.
10. Понятие формулы логики предикатов.
11. Основные законы булевой алгебры логики.
12. Предваренная нормальная форма.
13. Законы двойственности для формул алгебры логики.
14. Общезначимость и выполнимость формул.
15. Совершенные нормальные формы: СДНФ и СКНФ.
16. Прямая, обратная и противоположная теоремы.
17. Проблемы разрешимости формул алгебры логики.

18. Применение алгебры логики.
19. Эффективно-вычислимые функции.
20. Преобразование РКС с использованием алгебры логики.
21. Система аксиом исчисления высказываний.
22. Нормальные алгоритмы Маркова.
23. Реализация алгоритма Тьюринга.
24. Понятие алгоритма и его характерные черты.
25. Правила вывода исчисления высказываний. Правила подстановки. Правила заключения.
26. Разрешимые и перечислимые множества.
27. Эффективно -вычислимая функция.
28. Суперпозиция функций.
29. Установление области истинности и ложности предикатов с помощью кругов Эйлера-Венна.
30. Правила силлогизма и контрпозиции.
31. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
32. Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях.
33. Уточнение понятия алгоритма.
34. Прямая, обратная и противоположная теоремы логики предикатов.
35. Схема примитивной рекурсии.

2. Наименование оценочного средства **Практические задания.**

Методические материалы:

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

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

2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(x \wedge y) \oplus (x \wedge z) \text{ и } x \wedge (y \oplus z)$$

3. Решить булево уравнение:

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

4. В процессе составления расписания уроков учителя высказали свои пожелания. Учитель русского языка хочет проводить первый или второй урок, учитель математики – первый или третий, а учитель физкультуры – второй или третий урок.

5. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{7; 8; 9\}; B = \{7; 8; 10\}$

6. Доказать равенство и записать двойственное ему:
 $(A \cup B)(B \cup C)(C \cup A) = ABC \cup AB \cup AC \cup BC$

7. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если
 $M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}$.

8. В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуется только одним видом транспорта?

9. Записать булеву функцию $f(x, y, z) = (x \vee \bar{y}) \rightarrow (z \Leftrightarrow x)$ в виде многочлена Жегалкина. Определить является ли функция линейной.

10. Определить к каким классам Поста относится булева функция:
 $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$

11. Пользуясь определением примитивно рекурсивной функции, показать, что числовая функция f примитивно рекурсивной.
 $f(x) = x + a,$

Критерии оценки

Отлично	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности.
Хорошо	ответ полный и правильный, показывающий прочные знания в области профессиональной деятельности, при этом допущены две-три вычислительные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя
Удовлетворительно	ответ полный, но при этом допущены 4-5 ошибок
Неудовлетворительно	при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания и допущены более 5 ошибок

УТВЕРЖДАЮ

_____/ И.О. Фамилия /
« ____ » _____ 20__ г.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

(наименование дисциплины / модуля)

по направлению подготовки / специальности / профессии

(код и наименование направления подготовки / специальности / профессии)

(год набора _____, форма обучения _____)

на 20__ / 20__ учебный год

В рабочую программу УД вносятся следующие изменения:

Номер р изме- нения	Раздел рабочей программы (пункт)	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменен -ных	новых	аннули- рованн ых	

Рассмотрен на заседании предметно-цикловой комиссии

протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

(должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)