

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК

«Информационных технологий»

\_\_\_\_\_/ Назарова Н.А.

«10» мая 2023 г

**Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине**

**ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

**Образовательной программы по специальности СПО**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

**Квалификация: программист**

Челябинск, 2022

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Е.С. Пастухова

(инициалы, фамилия)

Эксперты:

ЗАО ЮУИК «Трейд-Альянс»

(место работы)

Руководитель отдела А.Ю. Скворцов

информационных

(инициалы, фамилия)

технологий

(занимаемая должность)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для текущего контроля	..
3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации	..
Приложение 1	..

## 1. Общие положения

### Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по дисциплине

ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Образовательной программы по специальности СПО

09.02.07 Информационные системы и программирование

содержит КИМ для текущего контроля и КИМ для промежуточной аттестации, которые позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с установленными показателями (спецификация).

**Спецификация сформированности общих компетенций**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 1

ОК	Дескрипторы (показатели сформированности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
ОК.01	1. правильно распознает задачу в профессиональном контексте 2. точно перечисляет методы работы в сфере ИТ	ОД.01-1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	ОУ.01-1	методы работы в профессиональной и смежных сферах;	ОЗ.01-1
	1. правильно выполняет этапы по решению задачи 2. точно называет структуру плана для решения задачи	ОД.01-2	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;	ОУ.01-2	структуру плана для решения задач;	ОЗ.01-2
	1. правильно осуществляет поиск информации 2. точно называет порядок оценки результатов решения задачи	ОД.01-3	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	ОУ.01-3	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	ОЗ.01-3
	1. правильно составляет план действий	ОД.01-4	составить план действия;	ОУ.01-4		
	1. правильно определяет ресурсы для решения задачи	ОД.01-5	определить необходимые ресурсы;	ОУ.01-5		
	1. правильно применяет	ОД.01-6	владеть актуальными	ОУ.01-6		

ОК	Дескрипторы (показатели сформирован- ности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
	методы работы в сфере ИТ		методами работы в профессиональной и смежных сферах;			
	1.точно и правильно может реализовать составленный план по решению задачи	ОД.01-7	реализовать составленный план;	ОУ.01-7		
	1.объективно оценивает результат своих действий	ОД.01-8	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	ОУ.01-8		
ОК.02	1.правильно определяет задачи и ищет информацию средствами ИТ 2.точно и правильно перечисляет номенклатуру информационны х источников	ОД.02-1	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;	ОУ.02-1	номенклатура информационных источников, применяемых в профессионально й деятельности;	ОЗ.02-1
	1.правильно перечисляет приемы структурирован ия информации 2.точно и правильно планирует процесс поиска информации и ее структурирован ие средствами ИТ	ОД.02-2	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;	ОУ.02-2	приемы структурирования информации;	ОЗ.02-2
	1.правильно определяет формат оформления поиска результатов	ОД.02-3	выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость	ОУ.02-3	формат оформления результатов поиска информации	ОЗ.02-3

ОК	Дескрипторы (показатели сформирован- ности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
			результатов поиска; оформлять результаты поиска			
ОК.03	1.точно и правильно определяет актуальность нормативно- правовой документации средствами ИТ	ОД.03-1	определять актуальность нормативно- правовой документации в профессиональной деятельности	ОУ.03-1	содержание актуальной нормативно- правовой документации	ОЗ.03-1
	1.правильно применяет современную научную и профессиональн ую терминологию	ОД.03-2			современная научная и профессиональная терминология	ОЗ.03-2
	1.правильно называет возможные траектории профессиональн ого развития и самообразовани я в сфере ИТ	ОД.03-3			возможные траектории профессиональног о развития и самообразования	ОЗ.03-3
ОК.04	1.правильно организовывает работу коллектива	ОД.04-1	организовывать работу коллектива и команды;	ОУ.04-1	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	ОЗ.04-1
	1.правильно взаимодейстует с коллегами в ходе работы на занятиях	ОД.04-2	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	ОУ.04-2		
ОК.05	1.правильно оформляет документы с использованием ИТ	ОД.05-1	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять	ОУ.05-1	особенности социального и культурного контекста;	ОЗ.05-1

ОК	Дескрипторы (показатели сформирован- ности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
			толерантность в рабочем коллективе			
	1.точно называет правила оформления документов средствами ИТ	ОД.05-2			правила оформления документов и построения устных сообщений	ОЗ.05-2
ОК.09	1.правильно применяет средства информационны х технологий для решения профессиональн ых задач 2.правильно определяет современные средства и устройства информатизаци и	ОД.09-1	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	ОУ.09-1	современные средства и устройства информатизации	ОЗ.09-1
	1.правильно и точно использует современное программное обеспечение 2.точно называет порядок применения ПО в сфере ИТ	ОД.09-2	использовать современное программное обеспечение	ОУ.09-2	порядок их применения и программное обеспечение в профессионально й деятельности	ОЗ.09-2
ОК.10	1.правильно понимает тексты на темы, связанные со сферой ИТ	ОД.10-1	высказываний на известные темы (профессиональны е и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;	ОУ.10-1	профессиональн ые темы;	ОЗ.10-1
	1.правильно применяет диалоги на темы, связанные со сферой ИТ	ОД.10-2	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;	ОУ.10-2	основные общепотребител ьные глаголы (бытовая и профессиональна я лексика);	ОЗ.10-2
	1.точно и	ОД.10-3	строить простые	ОУ.10-3	лексический	ОЗ.10-3

ОК	Дескрипторы (показатели сформирован- ности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
	правильно строит простые высказывания о себе и о сфере ИТ		высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;		минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессионально й деятельности;	
	1.правильно объясняет свои действия	ОД.10-4	кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);	ОУ.10-4	особенности произношения;	ОЗ.10-4
	5.правильно пишет и читает тексты ИТ- направленности	ОД.10-5	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	ОУ.10-5	правила чтения текстов профессионально й направленности	ОЗ.10-5



**Перечень учебных изданий,  
дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

**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.

**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.
- Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.

## **2. Комплект КИМ для текущего контроля**

Текущий контроль освоения студентами материала дисциплины (или междисциплинарного курса) состоит из следующих видов: *оперативный и рубежный контроль*.

При проведении текущего контроля используются следующие формы:

- 1) *практическое задание*
- 2) *усный опрос в аудитории*

При проведении текущего контроля: при выполнении практического задания, выдается карточка с заданием.

**КИМ № 1**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 1. Алгебра высказываний</b>		Понятие высказывания. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. Свойства основных логических операций над высказываниями. Проверка равносильности выражений. Логические функции. Составные высказывания и логические функции. Законы логики. Равносильные преобразования. Переход от высказываний на естественном языке к формулам логики высказываний. Определение истинности сложных составных высказываний. Построение таблиц истинности. Применение основных законов логики и равносильности для преобразования логических формул. Доказательства тождественной истинности формул
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание.</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 1 час 30 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.



**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  $\neg (A \vee B) \vee \neg C$ ?

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?

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

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

**№ 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).

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

**№ 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.

Проверяется критериям	правильность	выполнения	задания,	согласно
--------------------------	--------------	------------	----------	----------

	<i>B1</i>	<i>B2</i>
№ 1	2	4
№ 2	2	1
№ 3	2	4
№ 4	5200	2500
№ 5	$B+A(-B)+ABC=B+A$	$-B+(-A)+(-B)(-C)=$ $-B+(-A)$
№ 6	$-CD+(-D)C, F=0$	$D(-C+L), F=0$
№ 7	1 решение: 1100	<sup>4 реш-я:</sup> 0011, 1011, 1110, 1111
№ 8	Степан – учитель и живет в Киеве	Витя из Твери

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

**КИМ № 2**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 2. Булевы функции</b>		Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам $T_0$ , $T_1$ , $S$ , $L$ , $M$ . Полнота множеств.
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 1 час 30 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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.
5. 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.
6. 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.

#### Вариант

##### 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

	<p>II Вариант</p> <p>1. По таблицам истинности найти СДНФ и СКНФ, определяющие функции <math>F_1(x,y,z)</math>, <math>F_2(x,y,z)</math>. Упростить их с помощью карт Карно.</p> <table><tr><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th><math>F_1(x,y,z)</math></th><th><math>F_2(x,y,z)</math></th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> <p>2. Упростить</p> $F = x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4}$ <p>3. Начертить функциональную схему выражения <math>\overline{x \cdot y}</math>, используя только функциональный элемент ИЛИ-НЕ</p> <p>4.</p> <table><tr><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th><math>f(x,y,z)</math></th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> <p>Упростить и построить электрическую схему в базисе ИЛИ-НЕ</p>					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	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
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																																																																																		
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																																																																																			
Пакет преподавателя	Проверяется правильность выполнения задания, согласно критериям																																																																																					
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																																																																																				



**КИМ № 3**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 3. Основы теории множеств</b>		Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Теория отображений. Алгебра подстановок. Выполнение операций над множествами. Подсчет количества элементов в объединении множеств. Нахождение Декартова произведения множеств и Декартовой степени. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 1 час 30 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	<p>4. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/161638">https://e.lanbook.com/book/161638</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/259958">https://e.lanbook.com/book/259958</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176480">https://e.lanbook.com/book/176480</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p> <p>2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p>
Вариант	<p>Вариант 1</p> <p>1. Дайте определение множества и универсального множества</p> <p>2.</p> <p>Даны множества <math>A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}</math>; <math>B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}</math>; <math>C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}</math>; <math>D = \{2, 3, 4, 5, 6\}</math>. Задайте списками множества:</p> <p>a) <math>A \cap B \cap C \cap D</math>    b) <math>(A \cap B) \cup (C \cap D)</math></p> <p>3. Дайте определение бинарного отношения. Что такое область определения и область значения бинарных отношений? Виды бинарных отношений.</p> <p>4. Даны множества <math>A = \{5, z, x, 3\}</math>, <math>B = \{y, x, 3, 6, 2\}</math>, <math>C = \{x, z, 2\}</math>. Найти:</p> <p>1). <math>(A \cap B) \setminus C</math>  2). <math>(A \cup C) \cap B</math>  3). <math>(A \setminus C) \times (C \setminus B)</math>  4). <math>C^2</math>  5). <math> A \cup B \cup C </math>.</p> <p>5.</p> <p>Если <math>A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}</math>, запишите бинарное отношение <math>R = \{(x, y) : x, y \in A, x \text{ делит } y, \text{ и } x \leq 3\}</math>.</p> <p>6. Что такое размещение и размещение с повторением в комбинаторике? Формулы их вычисления.</p> <p>7. Вычислите</p> $\frac{2P_3 + 3A_4^2}{5P_5 - P_3}$

	<p>Вариант 2</p> <p>1. Дайте определение упорядоченного, конечного и бесконечного множеств.</p> <p>2. Даны множества <math>A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}</math>; <math>B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}</math>; <math>C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}</math>; <math>D = \{2, 3, 4, 5, 6\}</math>. Задайте списками множества: <math>A \cap B \cap C \cap D</math>; <math>(A \cup B) \cap (C \cup D)</math>;</p> <p>3. Дайте определение отображению. Что такое образ и прообраз элемента? Виды отображений.</p> <p>4. Даны множества <math>A = \{x, a, b, y, d\}</math>, <math>B = \{c, 1, d, 8\}</math>, <math>C = \{0, b, 8\}</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <math>(A \cap B) \setminus C</math>;</li> <li>2). <math>(A \cup C) \cap B</math>;</li> <li>3). <math>(A \setminus C) \times (C \setminus B)</math>;</li> <li>4). <math>C^2</math>;</li> <li>5). <math> A \cup B \cup C </math>.</li> </ol> <p>5. Пусть <math>A = \{1, 2, 3\}</math>, <math>B = \{x, y\}</math>. Найти декартово произведение <math>A \times B</math> и определить его мощность.</p> <p>6. Что такое сочетание и сочетание с повторением в комбинаторике? Формулы их вычисления.</p> <p>7. Вычислите</p> $\frac{A_7^4 - P_5}{A_5^2}$	
Пакет преподавателя	Проверяется правильность выполнения задания, согласно критериям	
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

**КИМ № 4**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 4. Предикаты</b>		Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторы. Применение логики предикатов в математике. Прямая, обратная и противоположная теоремы. Формализация задач на языке логики предикатов и преобразование формул. Исчисление предикатов. Решение упражнений с использованием кванторных операций над предикатами.
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 1 час 30 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	<p>4. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/161638">https://e.lanbook.com/book/161638</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/259958">https://e.lanbook.com/book/259958</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176480">https://e.lanbook.com/book/176480</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p> <p>2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p>	
Вариант	<p><b>1 Запишите на языке логики предикатов следующие высказывания:</b></p> <p>Существует не более одного <math>x</math> такого, что <math>P(x)</math>.  Существует точно один <math>x</math> такой, что <math>P(x)</math>.  Существует по меньшей мере два различных <math>x</math> таких, что <math>P(x)</math>.  Существует не более двух <math>x</math> таких, что <math>P(x)</math>.  Существует точно два различных <math>x</math> таких, что <math>P(x)</math>.  По меньшей мере три (хотя бы три) объекта обладают свойством <math>P</math>.  Не более трех объектов обладает свойством <math>P</math>.  Три и только три объекта обладают свойством <math>P</math>.</p> <p><b>2 Записать именную форму, заданную термом</b>  <math display="block">g(h(x, h(x, c)), h(x, y)),</math>  если <math>x</math> и <math>y</math> – натуральные числа,  1) <math>c</math> – число 2,  <math>g(x, y)</math> - описывает сумму <math>x + y</math>,  <math>h(x, y)</math> - возведение в степень <math>x^y</math>.  2) <math>c</math> – число 1,  <math>h(x, y)</math> - описывает сумму <math>x + y</math>,  <math>g(x, y)</math> - возведение в степень <math>x^y</math>.</p> <p><b>3 Будут ли равносильными формулы:</b>  <math>\exists x (P(x) \&amp; Q(x))</math> и <math>(\exists x P(x)) \&amp; (\exists x Q(x))</math>  <math>\forall x (P(x) \&amp; Q(x))</math> и <math>(\forall x P(x)) \&amp; (\forall x Q(x))</math></p>	
Пакет преподавателя	Проверяется правильность выполнения задания, согласно критериям	
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

**КИМ № 5**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 5. Метод математической индукции</b>		Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. Доказательство утверждений методом математической индукции.
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 45 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/161638">https://e.lanbook.com/book/161638</a> . — Режим доступа: для авториз.

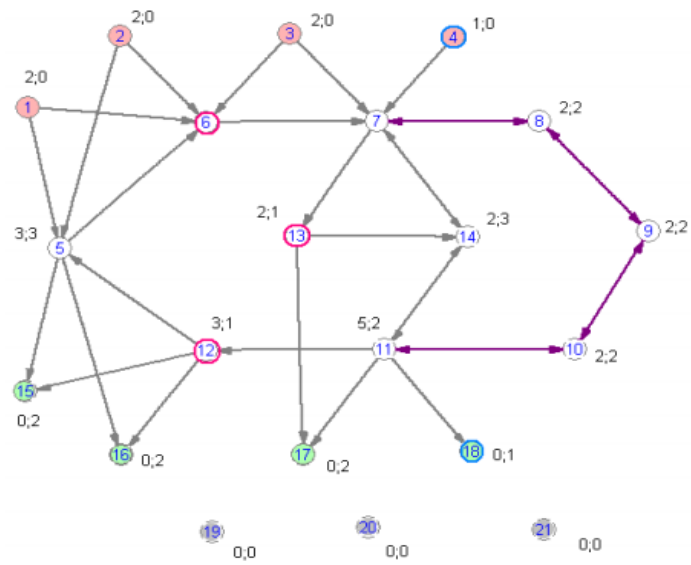
	<p>пользователей.</p> <p>5. Прокопенко, Н. Ю. Математическая логика и булевы функции: учебно-методическое пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2021. — 107 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/259958">https://e.lanbook.com/book/259958</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176480">https://e.lanbook.com/book/176480</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p> <p>2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p>	
<b>Вариант</b>	<p>1. Докажите, что из монет в 3 и 7 тугриков можно составить любую сумму, начиная с 12-ти тугриков.</p> <p>2. Докажите, что для любого натурального <math>n</math> верно равенство <math>1 + 3 + \dots + (2n - 1) = n^2</math>.</p> <p>3. Докажите, что <math>7^n - 1</math> делится на 48 при любом четном <math>n</math>.</p> <p>4. Последовательность <math>a_n</math> задана рекуррентно: <math>a_1 = 1; a_2 = 2; a_{n+2} = a_{n+1} - a_n</math>. Докажите, что <math>a_{n+6} = a_n</math> для любого натурального <math>n</math>.</p> <p>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.</p>	
<b>Пакет преподавателя</b>	Проверяется правильность выполнения задания, согласно критериям	
<b>Критерии оценки</b>	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



**КИМ № 6**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

<b>Тема 6. Основы теории графов</b>		Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентов для графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Нахождение степени вершины, пути и циклов в неориентированном графе. Выделение компонент связности в графе. Проверка графов на изоморфность и двудольность. Способы задания ориентированного графа. Матрица смежности для орграфа.
<b>Форма контроля</b>		Выполнение практического задания
<b>Вид контроля</b>		Индивидуальная работа
<i>Выполнить задание</i>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия выполнения задания</b>		Задание выполняется в аудитории, время проведения работы 45 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		Получить задание и выполнить практическую работу
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – карточка с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

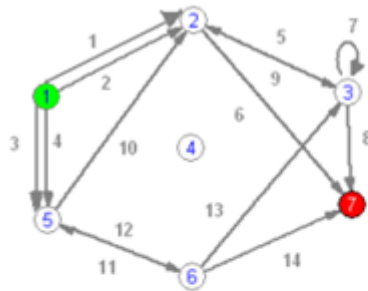
	<p>4. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика: учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7504-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161638">https://e.lanbook.com/book/161638</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>5. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/259958">https://e.lanbook.com/book/259958</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176480">https://e.lanbook.com/book/176480</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p> <p>2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p>
<b>Вариант</b>	<p>Задание 1</p> <p>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.</p> <p>Задание 2</p> <p>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.</p> <p>Задание 3</p> <p>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.</p>
<b>Пакет преподавателя</b>	<p>Проверяется правильность выполнения задания, согласно критериям</p> <p>Задание 1</p>



Изолированные компоненты (по вершинам):

1. 5-6-7-14-11-12-5, мощностью 6;
2. 9-10-11-14-7-8-9, мощностью 6;
3. 5-6-7-13-14-11-12-5, мощностью 7;
4. 9-8-7-13-14-11-10-9, мощностью 7;
5. 5-6-7-8-9-10-11-12-5, мощностью 8.

Задание 2



Матрица смежности:

2	0	0	0	2	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0

Матрица инцидентности:

-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	-1	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	-1,1	-1	-1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1	-1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	-1	-1	-1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Матрица окрестностей вершин по входам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	1	2	2	3	3	3	5	5	6	6	6
0	1	5	0	1	10	5							

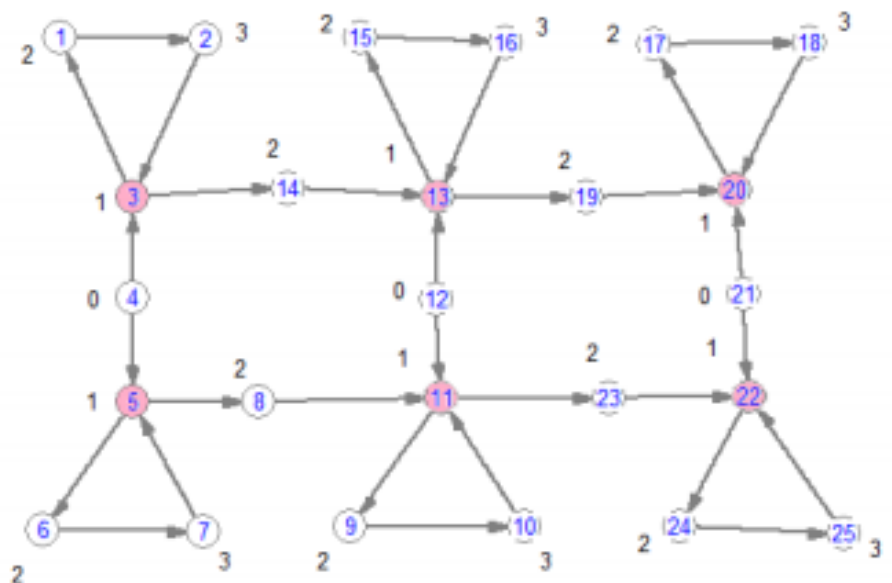
Матрица окрестностей вершин по выходам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	5	5	3	7	3	7	2	2	6	5	3	7
1	6	5	0	1	5	0							

Список дуг:

1	1	1	1	2	2	3	3	3	5	5	6	6	6
2	2	5	5	3	7	3	7	2	2	6	5	3	7

### Задание 3



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

### 3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме комплексного экзамена

*Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена проводится в дни, освобожденные от других форм учебной нагрузки, по отдельному расписанию за счет времени, отведенного учебным планом на промежуточную аттестацию.*

*Комплексный экзамен – это форма промежуточного контроля, целью которой является оценка теоретических знаний и практических навыков, способности студента к мышлению, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических. При проведении промежуточной аттестации в форме комплексного экзамена уровень освоения оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

*При проведении промежуточной аттестации используются следующие КИМ:*

*- экзаменационные билеты.*

*Экзаменационные билеты оформляются по установленному образцу и хранятся в папке соответствующей образовательной программы в кабинете предметно-цикловой комиссии.*

# КИМ № 8

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

<b>Форма контроля</b>		Комплексный экзамен
<b>Вид контроля</b>		промежуточная аттестация
<b>Объекты оценки:</b>		
<b>Спецификация ОК</b>	ОК 1	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОД.01-7, ОД.01-8 ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОУ.01-7, ОУ.01-8 ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3
	ОК 2	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3 ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3 ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3
	ОК 3	ОД.03-1, ОД.03-2, ОД.03-3 ОУ.03-1 ОЗ.03-1, ОЗ.03-2, ОЗ.03-3
	ОК 4	ОД.04-1, ОД.04-2, ОД.05-1 ОУ.04-1, ОУ.04-2, ОУ.05-1 ОЗ.04-1, ОЗ.05-1
	ОК 5	ОД.05-1, ОД.05-2 ОУ.05-1 ОЗ.05-1, ОЗ.05-2
	ОК 9	ОД.09-1, ОД.09-2 ОЗ.09-1, ОЗ.09-2 ОУ.09-2
	ОК 10	ОД.10-1, ОД.10-2, ОД.10-3, ОД.10-4, ОД.10-5 ОУ.10-1, ОУ.10-2, ОУ.10-4, ОУ.10-5 ОЗ.10-1, ОЗ.10-2, ОЗ.10-3, ОЗ.10-4, ОЗ.10-5
<b>Условия задания</b>	<b>выполнения</b>	Аудитория, билеты для комплексного экзамена. Время подготовки студента к ответу 45 минут
<b>Инструкция студентов</b>	<b>для</b>	1. Выбрать билет. 2. За 45 минут подготовить ответ на билет. Защитить ответ преподавателю.
<b>Оборудование и оснащение</b>		Для проведения работы применяется следующее оснащение: – аудитория – билет с заданием.
<b>Источники</b>		Основные источники: 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. Электронные издания: 3. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/153645">https://e.lanbook.com/book/153645</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/161638">https://e.lanbook.com/book/161638</a> . — Режим доступа: для авториз.

	<p>пользователей.</p> <p>5. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/259958">https://e.lanbook.com/book/259958</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/176480">https://e.lanbook.com/book/176480</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Дополнительные источники:</p> <p>1. Пастухова Е.С. ЭУП «Дискретная математика» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p> <p>2. Пастухова Е.С. ЭУП «Элементы математической логики» ГБПОУ «ЮУГК» 2019.</p>	
<b>Перечень вопросов для дифференцированного зачета (заданий зачета)</b>	Приложение 1	
<b>Критерии оценки</b>	Отлично	ставится обучающемуся, проявившему всесторонние и глубокие знания учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Оценка «отлично» соответствует высокому уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Хорошо	ставится обучающемуся, проявившему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению, и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Оценка «хорошо» соответствует достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).
	Удовлетворительно	ставится обучающемуся, проявившему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности при ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Оценка «удовлетворительно» соответствует



	достаточному уровню освоения дисциплины (или МДК).
Неудовлетворительно	ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине (или МДК). Оценка «неудовлетворительно» соответствует низкому уровню освоения дисциплины (или МДК).

*Приложение 1*  
(Образец перечня экзаменационных вопросов и практических заданий)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой  
комиссии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_/Назарова Н.А. /  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Вопросы комплексного экзамена**

По учебным дисциплинам ЕН 01 Элементы высшей математики, ЕН 02  
Дискретная математика с элементами математической логики

\_\_\_\_\_  
Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование  
20\_\_\_\_ - 20\_\_\_\_ учебный год  
Преподаватель (преподаватели)  
\_\_\_\_\_

## **Перечень вопросов и практических задач**

*(прикладывается перечень вопросов и практических задач в сквозном порядке)*

### **Теоретические вопросы. Элементы высшей математики**

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители  $n$ -го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Векторы и операции над ними.
8. Проекция вектора на ось и ее свойства.
9. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
10. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
11. Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число  $e$ .
12. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
13. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
14. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
15. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило

нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.

16. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.

17. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.

18. Таблица неопределенных интегралов.

19. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.

20. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).

21. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

22. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.

23. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

24. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.

25. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

26. Методы решения дифференциальных уравнений.

**Теоретические вопросы. Дискретная математика с элементами математической логики.**

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.

#### Практические задания. Дискретная математика с элементами математической логики.

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

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

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  $f(x, y, z) = (x \vee \overline{y}) \rightarrow (z \Leftrightarrow x)$  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.  
 $f(x) = x + a$ ,

### Практические задания. Элементы высшей математики

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$ .
2. Вычислить пределы:  
 а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$ .
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$ .
4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$ .
5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$ .
6. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$ .
7. Исследовать функцию  $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 6$ .
8. Исследовать функцию  $f(x) = 3x^2 - x^3$  и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке  $x_0 = 4$ :  
 а)  $f(x) = 8x^2 - \ln x$ ; б)  $f(x) = x^3 + 5x$ .
10. Найти производную функции  $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$ .
11. Найти производную функции  $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$ .
12. Найти производную функции  $y = e^{2x^5 - 8}$ .
13. Найти производную функции  $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$ .
14. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$ .
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$ .
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int (6x + 11)^4 dx$ .
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \cos(6x - 1) dx$ .
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$ .
19. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^3 (5x + 1) dx$ .
20. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x - 5)x dx$ .

21. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$ .
22. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 5t^2 + 4t + 2$  (м/с). Найти путь  $s$ , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
23. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .
24. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 9y' + 20y = 0$ .
25. Решить задачу Коши:  $y' = 6x^2 + 4x$ ,  $y(1) = 9$ .
26. Решить дифференциальное уравнение  $y' = 11x$ .



*Приложение 2*  
(Образец экзаменационного билета)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии Информационных технологий Председатель ПЦК Назарова Н.А. Протокол № ____ от «__» _____ г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> № _____ <b>По учебной дисциплине</b> (МДК) _____ <b>Специальность</b> _____ <b>Курс</b> _____	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ «__» _____ г.
1.		
2.		
3.		

Преподаватель (преподаватели):