

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

09.02.07 Информационные системы и программирование

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической
комиссии естественно-научных
дисциплин
Протокол №1
от «31» августа 2023 г.

Утверждаю
Заместитель директора
Петр - Л.И. Петрова

Председатель МК
В.Н. В.Н. Чернышева

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Организация-разработчик: **государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский сельскохозяйственный колледж»**

Составитель:

М.Л. Каменева, преподаватель

Ф.И.О., должность

№	ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
1.	Пояснительная записка	4
2.	Практическое занятия №1-2	5
3.	Практическое занятие № 3	7
4.	Практическое занятие № 4	8
5.	Практическое занятие № 5	10
6.	Практическое занятие № 6	12
7.	Практическое занятия № 7	14
8.	Практическое занятие № 8	15
9.	Практическое занятия № 9	18
10.	Практическое занятия № 10	20
11.	Практическое занятия № 11	20
12.	Практические занятия № 12-13	21
13.	Практическое занятия № 14-16	23
14.	Практическое занятия № 17	23
15.	Практическое занятия № 18-19	24
16.	Практическое занятия № 20-21	25
17.	Практическое занятия № 22	26
18.	Практическое занятия № 23	26

Пояснительная записка

Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся первого курса очного отделения специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 92 часа, в том числе практические занятия – 52 часа. Практические занятия являются важной формой образовательного процесса и направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Перед выполнением практической работы преподавателем проводится инструктаж, который включает цель задания, его содержание, время выполнения, основные требования к результатам работы, критерии оценки выполнения задания. Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Практические занятия носят репродуктивный характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), порядок выполнения работы.

Практическое занятия №1-2 «Множества»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Понятие множества. Элементы множества.

1) Можно ли по названию множества определить, из каких элементов оно состоит? Приведите примеры.

2) Верно ли, что $2228 \in N$, $-\frac{5}{7} \in Z$, $\pi^7 \in R$, $\sqrt[6]{7} \notin Q$?

3) Из следующих множеств выберите пустые:

3.1 множество квадратов с неравными сторонами;

3.2 множество прямоугольников с неравными углами;

3.3 множество целых решений неравенства $x^2 \leq 0$

3.4 множество естественных спутников Луны.

4) Каким способом заданы данные множества:

- $A = \{M: OM = R\}$
- $D = \{F/F - \text{тело вращения}\}$
- $C = \{y: y = 0,5x^5 + 7\}$
- $B = \{\text{кот, собака, курица, телёнок}\}$

- Назовите множества, для которых универсумом будет:
 - множество натуральных чисел первой сотни;
 - множество всех кунгуряков;
 - множество всех точек плоскости;
 - множество всех точек шара.
- Назовите универсум для следующих множеств:
 - множество всех детей на Земле;
 - множество всех футбольных мячей;
 - множество студентов, сидящих в аудитории на первом ряду.
- Пусть M – множество всех выпуклых многоугольников, C – множество выпуклых четырёхугольников, A – множество квадратов, P – множество прямоугольников, T – множество треугольников. Изобразите отношения между этими множествами с помощью диаграмм Эйлера – Венна. Найдите универсум этих множеств.

Булеан

Дано множество $A = \{\alpha, \beta, \gamma\}$, Выпишите все подмножества этого множества, подсчитайте их число и составьте булеан множества A .

Самостоятельно

- Изобразите с помощью кругов Эйлера –Венна отношения между следующими множествами:

A – множество всех натуральных чисел, B – множество всех нечётных чисел, C – множество всех действительных чисел, M – множество всех чисел, кратных 11, E – множество всех корней уравнения $x^3 = -125$.
- Будут ли равны множества $M = \{4, 16, 32, 512\}$ и множество $K = \{2^3, 2^2, 2^9, 2^4\}$?
- Будут ли равны множества $X = \{a, b, b, b, c, c, e\}$ и $Y = \{e, b, c, a\}$?

- Докажите, что $A = B$, если $A = \{1,6\}$, $B = \{x / x^2 - 7x+6 = 0\}$. Каким способом заданы множества?

Практическое занятия №3 «Операции над множествами»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

1) Пусть A – множество корней уравнения $x^2=49$, B – множество корней уравнения $(x+7)(x-1)$, C – множество корней уравнения $|x|=1$.

Перечислите элементы множеств: а) $A \cup B$, б) $B \cap C$, в) $A \cap C$, г) $A \cup B \cup C$ д) $B \setminus C$, е) $C \setminus B$,

2) $A=[-5;1]$, $B=[0;8]$, $C=[2;10]$. Найти, используя числовую прямую:

1) $A \cap B$ 2) $A \cup C$ 3) $A \cap B \cap C$ 4) $A \cup B \cup C$ 5) $(A \cup B) \cap C$ 6) $A \cup (B \cap C)$.

3) Доказательство свойств с помощью кругов Эйлера – Венна.

На диаграмме заштрихуйте следующие множества (для каждого случая сделайте отдельный чертёж)

1) $A \cap (B \cap C)$

2) $A \cup (B \cap C)$

$$3) (A \setminus B) \cap C$$

Самостоятельно (по вариантам)

1. Пусть A - множество корней уравнения $x^2=4$, B - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-2)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

2. Пусть A - множество корней уравнения $x^2=9$, B - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-3)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

3. Пусть A - множество корней уравнения $x^2=16$, B - множество корней уравнения

$$(x+1)(x-4)=0, C - \text{множество корней уравнения } |x|=1.$$

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

4. Пусть A - множество корней уравнения $x^2=25$, B - множество корней уравнения $(x+1)(x-5)=0$, C - множество корней уравнения $|x|=1$.

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

5. Пусть A - множество корней уравнения $x^2=36$, B - множество корней уравнения $(x+1)(x-6)=0$, C - множество корней уравнения $|x|=1$.

Перечислите элементы множеств:

$$\text{а) } A \cup B, \text{ б) } B \cap C, \text{ в) } A \cap C, \text{ г) } C \setminus B, \text{ д) } B \setminus C, \text{ е) } A \cup B \cup C$$

Практическое занятия № 4 «Мощность множества»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Решите задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна, используя понятие «мощность множества».

1. В группе А-291 учится 30 человек, а в группе А-292 числится 31 человек. Найдите мощность объединения этих множеств. Дайте определение понятия «мощность множества» и оформите решение задачи с помощью принятых в математике обозначений.

2. В одной украинской деревне каждый житель говорит либо по-украински, либо по-русски, либо на обоих языках. 90% жителей говорят по-украински, 70% - по-русски. Сколько процентов всего населения деревни говорят на обоих языках?

3. Во время опроса в одном американском городке оказалось, что из 800 опрошенных жителей 430 читают газету «Сан», 220 – газету «Стар», 180 читают обе газеты. Сколько человек из числа опрошенных не читают ни одной газеты?

Самостоятельно (3 задачи на выбор)

1. Каждый студент группы программистов в свободное время либо пишет программы, либо посещает экологический кружок. Сколько студентов в группе, если 23 увлекаются сочинением программ, 12 решают экологические проблемы города, а 7 совмещают эти занятия?

2. Из 35 студентов, побывавших на каникулах в Москве, все, кроме двоих, делились впечатлениями. О посещении Большого театра с восторгом вспоминали 12 человек, Кремля – 14, а 16 говорили о концерте. По три студента запомнили посещение Кремля и театра, а также театра и концерта, а четверо рассказывали о концерте и Кремле. Сколько студентов сохранили воспоминания одновременно о театре, концерте и Кремле?

3. Из 100 студентов – второкурсников 42 занимаются в спортивных секциях, 30 посещают занятия СНО, а 28 – кружки художественной самодеятельности. На секции и в СНО успевают ходить 5 студентов, спортом и художественной самодеятельностью занимаются 10 человек, ходят в СНО и кружки 8, а сразу все три увлечения имеют 3 студента.

Сколько студентов:

а) занимаются только спортом;

б) занимаются либо в СНО, либо в художественной самодеятельности;

в) занимаются либо спортом, либо художественной самодеятельностью, но не в СНО;

г) занимаются или спортом СНО, или художественной самодеятельностью, но не в СНО;

д) занимаются или в СНО, или в художественной самодеятельности, но не спортом;

е) не посещают ни одно из этих объединений по интересам.

4. Из 40 участников конференции 6 не знают ни русского языка, ни немецкого языка. 19 знают русский язык, а 5 знают оба языка. Сколько человек знают немецкий язык?

5. В одной школе из 73 десятиклассников 26 занимаются танцами, 18 – в математическом кружке, 24 – в физическом кружке, 23 не занимаются ни в каких кружках. Из членов физического кружка 10 занимаются ещё в математическом кружке и 6 – танцами; есть только один школьник, который посещает все 3 кружка. Есть ли, кроме него, кто-нибудь, кто занимался бы и в математическом и в танцевальном кружках?

6. Министерство поручило одному из чиновников проверить, как ведётся преподавание иностранных языков в одном из колледжей. Сотрудник министерства написал в отчёте, что в колледже учится 600 студентов. Каждый изучает по крайней мере один из трёх языков: французский, немецкий и испанский. Причём, все три языка изучают 30 человек, немецкий и испанский 60 человек, французский и испанский 48 человек, немецкий и французский 120 человек, испанский 180 человек, немецкий 138 человек, французский 300 человек. Инспектор, составивший отчёт, был уволен. Почему?

7. Секретарь приёмной комиссии одного колледжа составил отчёт, в котором сказано, что из 100 абитуриентов 50 человек в школе изучали английский язык, 23 – немецкий, 30 – французский. С английским и французским языками знакомы 8 абитуриентов, с французским и немецким – 10, а с английским и немецким – 20, все три языка изучали 5 абитуриентов. Почему секретарь получил выговор за этот отчёт?

Практическое занятия №5 «Отображение. Композиция отображений»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

№ 1. а) Даны два множества: A – множество месяцев года и B – множество времён года. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок и ответьте на следующие вопросы:

- найдите образ элемента «ноябрь». Сделайте записи.

- найдите образ элемента «весна»

найдите прообраз элемента «весна»

найдите прообраз элемента «май»

можно ли назвать это отображение преобразованием?

определите вид этого соответствия (инъекция, сюръекция или биекция).

№ 2. Даны два множества: A – множество стран и B – множество марок автомобилей. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок и определите вид этого соответствия (инъекция, сюръекция или биекция).

$A = \{\text{Россия, США, Германия, Франция, Италия, Япония, Швеция}\}$,
 $B = \{\text{ВАЗ, Фиат, УАЗ, Порше, ГАЗ, Мерседес, Вольво, БМВ, Ситроен, Пежо, Рено, Форд, Тойота}\}$.

№ 3. У каждого ребёнка есть мать, но не у каждой женщины есть ребёнок. Является ли это соответствие инъекцией? – нет, у двух разных детей может быть одна мать.

№ 4. У всех компьютеров в кабинете и их инвентарные номера. Является ли это соответствие биекцией?

Самостоятельно

Существует ли взаимно-однозначное соответствие между:
 множеством букв и множеством звуков русского языка?

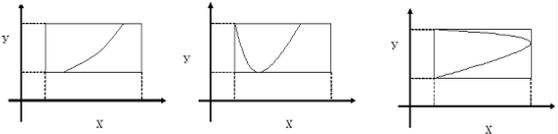
множеством чисел, записанных в арабской и двоичной системах счисления?

Множеством чисел и множеством студентов вашей группы

Словом в русском языке и его значением?

Автором и литературным произведением?

Названием и музыкальным произведением?

<p>Из данных соответствий выберите: всюду определённые; функциональные; биективные, сюръективные. В каждом случае укажите номера этих соответствий.</p> 	
---	--

Практическое занятия №6 «Отношения»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

1. На множестве $M = \{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение «Быть больше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

2. На множестве $M = \{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение «Быть меньше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

3. На множестве $M = \{\text{Нью Йорк, Санкт-Петербург, Кунгур, Пермь, Москва, Киев}\}$ задано отношение «Быть старше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

4. На множестве $M = \{\text{Санкт-Петербург, Кунгур, Пермь, Вавилон, Москва, Киев,}\}$ задано отношение «Быть младше». Задайте его таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

5. На множестве $M = \{10, 20, 37, 49, 51, 76\}$ задано отношение «Быть больше». Задайте его и таблицей истинности. Постройте график этого отношения.

6-10. Пусть отношение задано таблицей истинности. Задайте его списком упорядоченных пар и построьте график этого отношения.

6						7						8					
		1	2	3	4			1	2	3	4			1	2	3	4
	1						1						1				
	2						2						2				
	3						3						3				

9						10					
		1	2	3	4			1	2	3	4
	1						1				
	2						2				
	3						3				

Самостоятельно (по вариантам)

1. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть рядом» на множестве книг на полке;
- б) «быть знакомым» на множестве людей;
- в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;
- г) « x делится на y » на множестве целых чисел;
- д) «быть одного возраста» на множестве людей.

2. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть перпендикулярными» на множестве прямых;
- б) «быть вассалом» на множестве людей;
- в) «находиться ниже» на множестве ступеней лестницы;

- г) « x равно y » на множестве целых чисел;
д) «быть одноклассником» на множестве людей.

3. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть концентрическими» на множестве окружностей;
б) «быть братом» на множестве людей;
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;
г) « x кратно y » на множестве натуральных чисел;
д) «быть младше» на множестве людей.

4. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть равными» на множестве треугольников;
б) «быть старше» на множестве людей;
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;
г) « x больше y » на множестве рациональных чисел;
д) «любить» на множестве людей.

5. Выберите из данных отношений отношения эквивалентности и обоснуйте ответ:

- а) «быть подобными» на множестве квадратов;
б) «быть сестрой» на множестве людей;
в) «находиться выше» на множестве ступеней лестницы;
г) « x меньше или равно y » на множестве действительных чисел;
д) «учиться в одном колледже» на множестве людей.

Практическое занятия №7 «Составление матриц смежности и матриц инцидентности для графов заданных геометрически»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

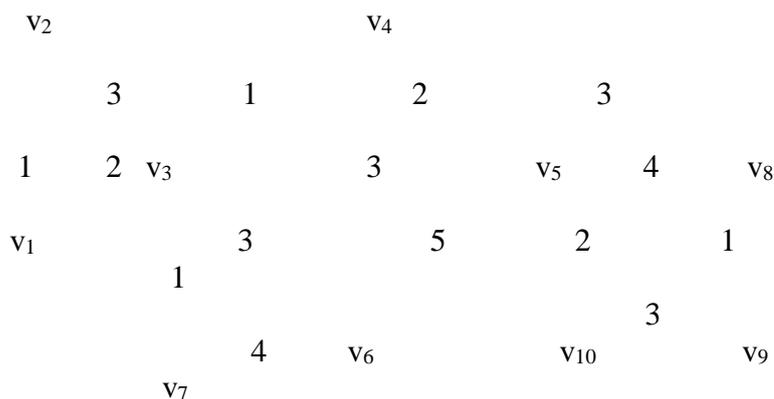
«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Задача № 1. Для графов G_1 и G_2 построить графы G_1G_2 , G_1G_2 , $G_1(G_2)$, $G_2(G_1)$, матрицы смежности вершин $A(G_1)$, $A(G_2)$ и матрицы инцидентности $B(G_1)$, $B(G_2)$, введя предварительно нумерацию дуг. По матрицам смежности вершин исходных графов построить матрицы смежности вершин $A(G_1G_2)$, $A(G_1G_2)$, $A(G_1(G_2))$, $A(G_2(G_1))$. Будут ли изоморфны графы $G_1(G_2)$ и $G_2(G_1)$?

Задача № 2. По алгоритму Краскала построить для нагруженного графа G , минимальный каркас G_1 с указанием последовательности выбора рёбер e_i . Определить вес построенного каркаса (G_1).



Практическое занятия №8 «Решение логических задач»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

1. В школьном драматическом кружке решили ставить гоголевского «Ревизора». И тут разгорелся жаркий спор. Все началось с Ляпкина-Тяпкина.

– Ляпкиным-Тяпкиным буду я! – решительно заявил Дима. – С раннего детства я мечтал воплотить этот образ на сцене.

– Ну хорошо, согласен уступить эту роль, если мне дадут сыграть Хлестакова, – проявил великодушие Гена.

– ...А мне – Осипа, – не уступил ему в великодушии Дима.

– Хочу быть Земляником или Городничим, – сказал Вова.

– Нет, Городничим буду я, – хором закричали Алик и Боря. – Или Хлестаковым, – добавили они одновременно.

Удастся ли распределить роли так, чтобы исполнители были довольны?

2. Докажите, что среди любых шести человек найдутся либо трое, друг с другом знакомые, либо трое, друг с другом незнакомые.

3. Четыре одноклассника – Володя, Толя, Оля и Сережа выбраны классным собранием для работы в шефском, культурно-массовом, спортивном и учебном секторах школы. Определите, кого из ребят в какой из названных секторов выбрали, если известно, что:

а) Володя и член культсектора живут в одном доме, и они вместе с Олей втроем ездят в школу на автобусе;

б) на классном собрании было решено в спортсектор избрать мальчика;

в) член учебного сектора и Сережа вместе ходят на теннисный корт;

г) член спортсектора и Володя – большие друзья;

д) Оля сидит за одной партой с членом учебного сектора.

О т в е т: Оля – шефский сектор, Володя – учебный сектор, Толя – культмассовый сектор, Сережа – спортивный сектор.

4. В пяти корзинах лежали яблоки пяти разных сортов. Яблоки первого сорта лежат в корзинах Г и Д; яблоки второго сорта – в корзинах А, Б, Г; в корзинах А, Б, В имеются яблоки пятого сорта, в корзине В имеются к тому же яблоки четвертого сорта, а в корзине Д – третьего. Пронумеруйте каждую корзину так, чтобы в корзине №1 были яблоки первого сорта (хотя бы одно); в корзине №2 – второго и т. д.

О т в е т: №1 – Г; №2 – А или №2 – Б; №3 – Д; №4 – В; №5 – Б или №5 – А.

5. В походе, который длился 12 дней, участвовали 9 человек. Каждый день дежурили 3 человека. При этом дежурные ссорились друг с другом, и никакие двое из них не хотели больше ни разу дежурить вместе. Тем не менее участники похода утверждают, что все 12 дней им удавалось назначать тройки дежурных с учетом этого требования. Могло ли так быть?

Р е ш е н и е: Нужно изобразить тройки дежурных графом: участники похода обозначить точками, каждое дежурство линией одного стиля.

6. В составе экспедиции должно быть 6 специалистов: биолог, врач, синоптик, гидролог, механик и радист. Имеется 8 кандидатов, из которых и нужно выбрать участников экспедиции; условные имена претендентов: *A, B, C, D, E, F, G* и *H*. Обязанности биолога могут исполнять *E* и *G*, врача – *A* и *D*, синоптика – *F* и *G*, гидролога – *B* и *F*, радиста – *C* и *D*, механика – *C* и *H*. Предусмотрено, что в экспедиции каждый из них будет выполнять только одну обязанность. Кого и в какой должности следует включить в состав экспедицию, если *F* не может ехать без *B*, *D* – без *H* и *C*, *C* не может ехать вместе с *G*, *A* – вместе с *B*?

7. Из трех человек, стоящих рядом, один всегда говорит правду (правдолюб), другой всегда лжет (лжец), а третий, смотря по обстоятельствам, говорит либо правду, либо ложь (дипломат). У стоящего слева спросили: «Кто стоит рядом с тобой?». Он ответил: «Правдолюб». Стоящему в центре задали вопрос: «Кто ты?», и он ответил: «Я дипломат». Когда у стоящего справа спросили: «Кто стоит рядом с тобой?», он сказал: «Лжец». Кто где стоял?

8. Четыре ученицы – Маша, Лида, Женя и Катя – умели играть на разных инструментах (арфе, рояле, гитаре и скрипке), но каждая только на одном. Эти же ученицы владели разными иностранными языками (английским, французским, немецким и испанским), но каждая только одним из этих языков. Известно, что:

- 1) та, которая играет на гитаре, говорит по-испански;
- 2) Лида не играет ни на скрипке, ни на арфе и не знает английского языка;
- 3) Маша не играет ни на скрипке, ни на арфе и не знает английского языка;
- 4) та, которая говорит по-немецки, не играет на арфе;
- 5) Женя знает французский язык, но не играет на скрипке. Кто на каком инструменте играет и какой язык знает?

9. В купе одного из вагонов поезда Москва–Одесса ехали москвич, ленинградец, туляк, киевлянин, харьковчанин и одессит. Их фамилии начинались буквами *A, B, B, Г, Д* и *E*. В дороге выяснилось, что *A* и москвич-врачи; *Д* и ленинградец – учителя, а туляк и *B* – инженеры. *B* и *E* – участники Отечественной войны, а туляк в армии совсем не служил. Харьковчанин старше *A*, одессит старше *B*. *B* и москвич сошли в Киеве, а *B* и харьковчанин в Виннице. Определите профессию каждого из этих шести пассажиров и место жительства каждого из них.

10. В шахматном турнире принимали участие 6 игроков различной специальности: токарь, слесарь, инженер, учитель, врач и шофер. Известно,

что в первом туре Андреев играл с врачом, учитель с Борисовым, а Григорьев с Евдокимовым. Во втором туре Дмитриев играл с токарем, врач с Борисовым. В третьем туре Евдокимов играл с инженером. Установите, кто какую имел специальность, если по окончании тура места распределились так: Борисов – первое место, Григорьев и инженер поделили второе и третье места (набрали одинаковое число очков), Дмитриев занял четвертое место, а Золотарев и слесарь поделили пятое и шестое места.

Практическое занятия №9 «Операции над высказываниями»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

- Определите, являются ли высказываниями следующие предложения:
 - Сейчас идет дождь.
 - Жирафы летят на север.
 - ~~История – интересный предмет.~~
 - У квадрата – 10 сторон и все разные.
 - ~~Красиво!~~
 - ~~В городе N живут 2 миллиона человек.~~
 - ~~Который час?~~
- Запишите высказывания на естественном языке:

А – Сейчас идет дождь.

В – Форточка открыта.

А и В Сейчас идет дождь и открыта форточка.

А или не В Сейчас идет дождь или форточка закрыта.

если А, то В Если сейчас идет дождь, то форточка открыта.

не А и В Сейчас нет дождя и форточка открыта.

А тогда и только тогда, когда В Дождь идет тогда и только тогда, когда открыта форточка.

• Запишите высказывания в виде формул логики высказываний:

- Сегодня мы пойдем в кино или поедем кататься на лыжах ()
- Если будет хорошая погода, то мы пойдем гулять ()
- Если $x=5$ и $y=3$, то $x>y$ ()
- Любое голоден только тогда, когда он давно не ел ()
- Иванов сдал экзамен и получил 5 неравнозначно тому, что Иванов сдал экзамен и получил 5 ()
- Если он бежит по лужайке и у него длинные уши, то он или заяц или осел ()
-

Самостоятельно (по вариантам)

Вариант 1		Вариант 2	
1. Какие из следующих выражений являются высказываниями:			
1) кислород – газ;	5) $21 < 3$;	"это предложение истинно"	Трава зелёная;
2) я живу в г. Кунгуре;	6) $y > 5,9$	$2 < 3$;	Зелёная трава
3) снег белый;	7) $12-23+5$	$x > 1, 5$	я работаю в г. Перми;
4) белый снег;	8) "это предложение ложно".	$12+3-5$	Вода - жидкость
2. Пусть А и В обозначают данные высказывания: Запишите на естественном языке следующие символические выражения:			

А – я не учусь в школе. В – я люблю информатику.		А – я учусь в колледже В – я не люблю историю	
1) \bar{A}	4) $A \& \bar{B}$	1) \bar{B}	4) $\bar{A} \& B$
2) \bar{B}	5) $\bar{A} \vee \bar{B}$	2) \bar{A}	5) $\bar{A} \& \bar{B}$
3) $A \& B$	6) $\overline{A \& B}$	3) $A \vee B$	6) $\overline{A \vee B}$

Практическое занятия №10 «Логические операции. Построение таблиц истинности»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Построить таблицы истинности для формул

1. $(A \vee B)C = A(BC)$

2. $(A \vee B)C = (AC) \vee (BC)$

3. $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \bar{B}}$

Практическое занятия №11 «Упрощение формул при помощи равносильных преобразований»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;
«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;
«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Доказать, что следующие формулы являются эквивалентными:

1. $(AB)C = A(BC)$
2. $(A \vee B)C = (AC) \vee (BC)$
3. $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \overline{B}}$

Проверьте, можно ли производить следующие замены:

- 1) $A \rightarrow B = \overline{A \wedge \overline{B}}$
- 2) $A \leftrightarrow B = \overline{A} \vee \overline{B}$?

К булевым функциям: Упростить выражения с помощью преобразований

1) $A \rightarrow \overline{A}$	4) $\overline{A} \rightarrow (A \rightarrow B)$	7) $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow B$	10) $(\overline{A} \rightarrow B) \rightarrow (\overline{B} \rightarrow A)$
2) $A \leftrightarrow \overline{A}$	5) $A \rightarrow (A \rightarrow B)$	8) $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B)$	
3) $(A \rightarrow A) \rightarrow A$	6) $A \rightarrow (B \rightarrow A)$	9) $(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$	

Практическое занятия №12-13 «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.

- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

С помощью ДНФ и КНФ (без построения таблицы истинности) установить тип формулы (в случае выполнимой формулы установить: является ли она тождественно истинной или нейтральной).

$$(X \rightarrow Y) \rightarrow \overline{\overline{Y} \rightarrow \overline{X}};$$

Решение.

Упростим данную формулу, заменив операции импликации и двойной импликации на равносильные операции:

$$S = (X \rightarrow Y) \rightarrow \overline{\overline{Y} \rightarrow \overline{X}} = (\overline{X} \vee Y) \rightarrow \overline{Y \vee \overline{X}} = \overline{\overline{X} \vee Y} \vee \overline{Y \vee \overline{X}} = \overline{\overline{X} \vee Y} \vee X \overline{Y} = X \overline{Y}$$

Теорема 2: формула алгебры высказываний является тождественно ложной, когда каждый множитель её ДНФ содержит пару сомножителей, один из которых является элементарным высказыванием, а другое его отрицанием.

Высказывание S не удовлетворяет условиям теоремы 2. Следовательно, исходная формула не является тождественно ложной, т.е. является выполнимой формулой.

Теорема 1: формула алгебры высказываний является тождественно истинной, когда каждый множитель её КНФ содержит пару слагаемых, одно из которых является элементарным высказыванием, а другое его отрицанием.

КНФ формулы S не удовлетворяет условиям теоремы 1 \Rightarrow формула S не является тождественно истинной, т.е. является нейтральной формулой.

Самостоятельно

С помощью ДНФ и КНФ (без построения таблицы истинности) установить тип формулы (в случае выполнимой формулы установить: является ли она тождественно истинной или нейтральной).

$$S = (\overline{A} \rightarrow BC) \leftrightarrow (B \vee \overline{C} \rightarrow AC);$$

$$S = (A \rightarrow \overline{A} \vee C) \leftrightarrow (B \rightarrow A \vee C)$$

Практическое занятия №14-16 «Нахождение многочлена Жегалкина»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Проверить перечисленные системы булевых функций на полноту по теореме Поста.

$\{\&, \neg\}, \{\vee, \neg\}, \{\rightarrow, \neg\}, \{\downarrow, \neg\}, \{\}, \{\leftrightarrow, \vee, 0\}, \{\oplus, \&, \leftrightarrow\}$.

Самостоятельно

Для формулы построить полином Жегалкина двумя методами: по треугольнику Паскаля и методом эквивалентных преобразований.

Практическое занятия №17 «Предикаты»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Определите субъект, предикат, квантор и связку в следующих предложениях:

«Каждый человек может думать»

«Некоторые законы логики не имеют символической записи»

«В некоторых семьях нет детей»

«Жениться по любви не может ни один король»

«Все рыбы живут в воде»

«Не всякий человек имеет высшее образование»

Практическое занятия №18-19 «Исчисление предикатов»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Определите тип суждения (по логическому квадрату):

«Каждый человек может думать»

«Некоторые законы логики не имеют символической записи»

«Луна – естественный спутник Земли»

«Не все животные теплокровные»

«Никто не сможет назвать все цифры в числе «Пи» »

Определите область истинности следующих предикатов:

Практическое занятия №20-21 «Формализация предложений в форме логики предикатов»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Запишите в символьном виде следующие предложения.

- «Кого Юпитер хочет погубить, того лишает разума».
- «Суждены нам благие порывы, но свершить ничего не дано»
- Если данная геометрическая фигура - треугольник, то сумма ее внутренних углов равна 180°
- Кукушка хвалит петуха за то, что хвалит он кукушку
- Любой человек знает стихотворение или хотя бы имя А.С.Пушкина
- Неправда, что он готовился к зачету и может его сдавать.
- Неправда, что он готовился к зачету, однако он может его сдавать
- Студент будет допущен к сдаче экзамена, только когда сдаст все лабораторные работы

- «Храбрец или сидит в седле, или тихо спит в сырой земле»
- «Кричали женщины «ура» и в воздух чепчики бросали»

Практическое занятия № 22 «Нормальные алгоритмы»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Выполнить алгоритм Маркова. Алфавит: { 0, 1, | }

Правила:

- $|0 \rightarrow 0|$
- $1 \rightarrow 0|$
- $0 \rightarrow ""$ (пустая строка)

Исходная строка по вариантам:

- 111
- 101
- 100
- 110
- 010

Практическое занятия №23 «Машина Тьюринга»

Цель: отработка и развитие практических навыков.

Место поведения: кабинет математических дисциплин.

Оборудование и инвентарь: нет

Указания:

- Задания можно выполнять в любом порядке.
- Вычисления следует расписывать подробно.
- При выполнении заданий можно использовать калькулятор.

Критерии оценки: «5» - правильно выполнено 90-100% всех заданий;

«4» - правильно выполнено 80-90% всех заданий;

«3» - правильно выполнено 70-80% всех заданий.

Представляемый отчёт по работе: решение заданий.

Задания:

Выполнить следующую программу при исходной строке «aabcc» и сформулировать словесно смысл данной программы (какое действие она выполняет над исходной строкой).

	a	b	c	Λ
q1	Λ,R,q2	Λ,R,q3	Λ,R,q4	,R,
q2	,R,	,R,	,R,	a, ,!
q3	,R,	,R,	,R,	b, ,!
q4	,R,	,R,	,R,	c, ,!