

**Филиал профессионального образовательного учреждения
«Международный Открытый Колледж Современного Управления
имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе**

ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического
совета ПОУ «МОКСУ
им. М.М. Абрекова»
Протокол № 1
от «24» июня 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ФПОУ
«МОКСУ
им. М.М. Абрекова»
М.К. Хубиева
Приказ № 245
от «24» июня 2023г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины**

**ЕН.02 «Дискретная математика
с элементами математической
ЛОГИКИ»**

Специальность: 09.02.07. *Информационные системы и программирование*
(базовая подготовка)

Квалификация выпускника: *Программист*

Форма обучения: *очная*

Обсуждено
на заседании цикловой комиссии
«22» июня 2023 г.
Протокол № 1

Составитель программы:
Байрамкулова Р.А.

ст. Зеленчукская
2023г.

Согласовано:

М.П.

М.П.

Рецензент:

1.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1.Паспорт фонда оценочных средств

Учебная дисциплина ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

№ п/п	Наименование темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование контрольно-оценочного средства Текущий контроль/ баллы
1	2	3	4
1.	Тема 1.Алгебра высказываний	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5
2.	Тема 2. Булевы функции	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5
3.	Тема 3.Основы теории множеств	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5
4.	Тема 4. Предикаты	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5
5.	Тема 5. Основы теории графов	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5
6.	Тема 6. Элементы теории алгоритмов	ОК1. ,ОК 2.,ОК 3., ОК 4., ОК.5.,ОК 6., ОК 7. ,ОК 8. ОК 9, ПК 1.1. ,ПК 1.2. ,ПК 1.4., ПК 2.3, ПК 3.5	Тест/5 Дискуссия/5 Доклад/5

II. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и формулировка компетенции	Компонентный состав компетенции		
	знать:	уметь:	Иметь практический опыт:
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	З1 - социальную значимость профессиональной деятельности; З2 - перспективы развития в профессиональной сфере;	У1 - решать профессиональные задачи; У2 - выполнять самоанализ профессиональной пригодности;	ПО1 - решения задач в профессиональной деятельности.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	З1 - виды источников информации для профессиональной деятельности;	У1 - организовывать эффективный поиск необходимой информации;	ПО1 - навыками использования различных источников, включая электронные;
ОК 03.	З1 - приемы	У1 -	ПО1 - навыками работы с

Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	планирования самостоятельной работы;	организовывать самостоятельную работу при прохождении практики и написании дневника по практике;	информацией
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	З1- оборудование и инвентарь, используемое в области организации процесса производства;	У1- пользоваться необходимым оборудованием и инвентарем;	ПО1- навыками безопасного использования информационных технологий;

1.1 ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Структура дисциплины:

№ темы	тема (раздел теоретического обучения) дисциплины
1	Высказывания. Основные логические операции
2	Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Законы логики.
3	Логические основы компьютера
4	Булевы функции. ДНФ и КНФ
5	Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера-Венна.
6	Комбинаторика. Размещения, сочетания, перестановки.
7	Теория графов. Способы задания графов.
8	Алгоритмы на графах

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

код компетенции	Этапы формирования компетенций			
	Тема 1. Высказывания. Основные логические операции	Тема 2. Формулы логики. Таблица истинности и методика ее	Тема 3. Логические основы компьютера	Тема 4. Булевы функции. ДНФ и КНФ

		построения. Законы логики.		
ОК 01.		+	+	
ОК 02.	+	+	+	+
ОК 03.	+	+	+	+
ОК 09.	+	+	+	+

код компетенции	Этапы формирования компетенций			
	Тема 5. Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера-Венна.	Тема 6 Комбинаторика. Размещения, сочетания, перестановки.	Тема 7 Теория графов. Способы задания графов.	Тема 8 Алгоритмы на графах
ОК 01.	+	+	+	+
ОК 02.	+	+	+	+
ОК 03.	+	+	+	+
ОК 09.	+	+	+	+

I. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	контролируемые разделы, темы дисциплины	код контролируемой компетенции или ее части	планируемые результаты обучения (знать, уметь, владеть), характеризующие этапы формирования компетенций	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Высказывания. Основные логические операции	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№1-4;

			опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1		
2	Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Законы логики.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: З1,З2 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№5-9;
3	Логические основы компьютера	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: З1,З2 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№10-14;

			практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1		
4	Булевы функции. ДНФ и КНФ	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: З1,З2 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№15-17;
5	Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера- Венна.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: З1,З2 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№18-20;

			Иметь практический опыт: ПО1		
6	Комбинаторика. Размещения, сочетания, перестановки.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№21-24;
7	Теория графов. Способы задания графов.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09	<u>ОК 01</u> Знать: 31,32 Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: 31 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1	контрольные вопросы, тестовые задания, темы рефератов	- вопросы для экзамена №№25-28;
8	Алгоритмы на графах	ОК 01 ОК 02	<u>ОК 01</u> Знать: 31,32	контрольные вопросы,	- вопросы для экзамена

		ОК 03 ОК 09	Уметь: У1,У2 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 02</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 03</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1 <u>ОК 09</u> Знать: З1 Уметь: У1 Иметь практический опыт: ПО1	тестовые задания, темы рефератов	№№29-34;
--	--	----------------	---	---	----------

II. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	наименование оценочного средства	характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	устный опрос по вопросам темы	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно- исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	комплект контрольных заданий по вариантам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№	критерии оценивания	количеств
---	---------------------	-----------

п/п		о баллов
1.	<p>1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно.</p>	10
2.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8
3.	<p>ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.</p>	5
4.	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	0

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	количество баллов
1	90-100 %	24-30

2	80-89%	20-24
3	71-80%	15-19
4	61-70%	10-14
5	50-60%	5-9
6	менее 40%	0

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов	оценка/зачет
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не искажившие экономическое содержание ответа.	5-6	

- | | | |
|---|---|-----|
| 4 | В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы. | 3-4 |
| 5 | Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи. | 2-3 |
| 6 | Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. | 1 |
| 7 | Решение неверное или отсутствует. | 0 |

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	9-10 баллов
2	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются	7-8 баллов

	неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	
3	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.	4-6 баллов
4	тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3 баллов
5	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0 баллов

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	29-30
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	26-28
3	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-25
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы,	19-21

	минимальное количество неточностей, небрежное оформление	
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	15-18
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	12-14
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	9-11
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	6-8
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	3-5
10	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0

Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

№ п/п	критерии оценки	максимальное количество баллов
1	титульный слайд с заголовком	1
2	широта кругозора	1
3	логика изложения материала	1
4	текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы	1
5	слайды представлены в логической последовательности	1

Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объеме.	9-10
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объеме.	8-7
3	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	6-5
4	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	менее 5

З) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
	- обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач на ПК;	9-10
	- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы;	
	- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с ПК в рамках поставленной задачи;	8-7
	- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);	

- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы на ПК, требуемыми для решения поставленной задачи.

6-5

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

менее 5

- работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и навыков работы на ЭВМ по проверяемой теме.

**III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ,
НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОВЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

Задание для входного тестирования

Задания типа А

- 1. В зависимости от способа изображения чисел системы счисления делятся на**
 - a. арабские и римские
 - b. позиционные и непозиционные
 - c. представление в виде ряда и в виде разрядной сетки
 - d. нет правильного ответа

- 2. Для представления чисел в 16-ричной системе счисления используются...**
 - a. цифры 0-9 и буквы A-F
 - b. буквы A-Q
 - c. числа от 0 до 15
 - d. первые 15 букв русского алфавита

- 3. В какой системе счисления может быть записано число 402?**
 - a. в двоичной и восьмеричной
 - b. в восьмеричной и десятичной
 - c. в троичной
 - d. в двоичной

- 4. Чему равно число DXXVII в десятичной системе счисления**
 - a. 247
 - b. 499
 - c. 1027
 - d. 527

5. Когда $2*2$ равно 11?

- a. в троичной системе счисления
- b. в двоичной системе счисления
- c. в восьмеричной системе счисления
- d. в пятеричной системе счисления

6. Как записывается максимальное четырехразрядное число в двоичной системе счисления?

- a. 1000
- b. 2222
- c. 1111
- d. 9999

7. Чему равна сумма десятичных чисел 5 и 3 в двоичной системе счисления?

- a. 1000
- b. 1111
- c. 100
- d. 110

8. Как записывается десятичное число 64 в восьмеричной системе счисления

- a. 26
- b. 64
- c. 1110
- d. 100

9. Какое минимальное основание должна иметь система счисления, если в ней можно записать числа 423, 768, 563, 210

- a. 8
- b. 10
- c. 9
- d. 7

10. Чему равна сумма десятичного числа 10 и двоичного числа 10 в десятичной системе счисления

- a. 20

- b. 12
- c. 21
- d. 1010

Задания типа В

11. Вычислить результат сложения двух чисел, записанных римскими цифрами MCM + LXIV:

- a. 1964
- b. 2164
- c. 154
- d. 2014
- e. 1164

12. Перевести десятичное число 856 в 8-ричную систему счисления.

- a. 153
- b. 1530
- c. 351
- d. 3510
- e. 530

13. Перевести десятичное число 345 в 16-ричную систему счисления.

- a. 59
- b. F9
- c. 1590
- d. 951
- e. 159

14. Перевести двоичное число 1011101,01 в десятичную систему счисления.

- a. 186,5
- b. 186,25
- c. 93,25
- d. 93,01
- e. 93,5

15. Перевести число $3A_{16}$ в двоичную систему счисления.

- a. 111010100
- b. 1110100100
- c. 1110101
- d. 1011101001
- e. 111011100

16. В какой системе счисления справедливо равенство $342 + 54 = 440$?

- a. в десятичной системе счисления
- b. в шестеричной системе счисления
- c. в шестнадцатеричной системе счисления
- d. в восьмеричной системе счисления
- e. в пятеричной системе счисления

17. Вычислить результат сложения и выбрать неверные ответы
 $10111_2 + 63_8 + C2_{16}$.

- a. 414_8
- b. $1C_{16}$
- c. 268_{10}
- d. 100001100_2
- e. $10C_{16}$

18. Число 30111011 может существовать в системах счисления с основанием:

- a. 2 и 3
- b. 4 и 3
- c. 3 и 10
- d. 4 и 8
- e. 2 и 4

19. Как представлено число 42_{10} в восьмеричной системе счисления?

-
- a. 27_8
 - b. 52_8
 - c. 47_8
 - d. 36_8

20. Какое из чисел следует за числом 127_8 в восьмеричной системе счисления?

- a. 131_8
- b. 137_8
- c. 130_8
- d. 128_8

Темы №1-2. Математическая логика.

Задание 1. Устный опрос. Оценить знания по следующим вопросам: высказывания, функции алгебры логики и операции над ними, законы логических операций, булевы функции, конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы, СДНФ и СКНФ, многочлен Жегалкина.

1. Что называется высказыванием?
2. Приведите пример высказываний. Какое высказывание называется истинным, а какое ложным?
3. Что называется составным высказыванием?
4. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определение
5. Какие основные символы используются в теории высказываний?
6. Какие связки простейшие? Назовите другие связки.
7. Что такое таблица истинности высказывания и как она строится? Как еще называется эта таблица?
8. Какие существуют логические отношения между высказываниями?
9. Перечислите варианты импликации.
10. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
11. Что такое булева функция?
12. Как строится таблица истинности для булевых функций?
13. Что такое ДНФ и КНФ?
14. Дайте определение совершенного одночлена.
15. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ.
16. Как булевы функции связаны с формулами алгебры высказываний?
17. Дайте определение многочлена Жегалкина и сформулируйте теорему Жегалкина.
18. Сформулируйте первый алгоритм построения многочлена Жегалкина булевой функции.
19. В чем состоит метод неопределенных коэффициентов для построения многочлена Жегалкина?
20. Какой многочлен Жегалкина называется нелинейным?
21. Каков алгоритм определения линейности (нелинейности) булевой функции?

Задание 2. Тестирование для проверки вопросов: высказывания, функции алгебры логики и операции над ними, законы логических операций, булевы функции, конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы, СДНФ и СКНФ, многочлен Жегалкина.

1. Высказывание "А и В" называется

- А) дизъюнкцией
- Б) конъюнкцией**
- В) импликацией
- Г) эквивалентностью

2. Высказывание "А или В" называется

- А) дизъюнкцией**
- Б) конъюнкцией
- В) импликацией
- Г) эквивалентностью

3. Высказывание "А равносильно В" называется

- А) дизъюнкцией
- Б) конъюнкцией
- В) импликацией
- Г) эквивалентностью**

4. Высказывание "если А, то В"

- А) дизъюнкцией
- Б) конъюнкцией
- В) импликацией**
- Г) эквивалентностью

5. p : сегодня понедельник.

$\bar{q}$: я поеду в Москву.

Написать формулу для следующего сложного высказывания:

Если сегодня понедельник, то я не поеду в Москву.

- a) $p \rightarrow q$;
- b) $p \leftrightarrow q$;
- c) $p \rightarrow \bar{q}$.

6. p : Сережа не весел.
 q : Сегодня мой день рождения.

Написать словами составное высказывание $\bar{p} \rightarrow q$:

- a) если Сережа не весел, то сегодня мой день рождения;
- b) Сережа не весел и сегодня мой день рождения;
- c) **Если Сережа веселый, то сегодня мой день рождения.**

7. Коммутативным законом является следующее равенство

- a) $\bar{\bar{A}} = A$;
- b) $A \cup B = B \cup A$;
- c) $A \cup A = A$.

8. Если a и b высказывания, тогда конъюнкцией высказываний называется составное высказывание, которое

- a) **истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны;**
- b) ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
- c) ложно, тогда и только тогда, когда первое истинно, второе ложно.

9. Если a и b – высказывания, тогда дизъюнкцией двух высказываний называется составное высказывание, которое

- a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
- b) **Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;**
- c) Ложно, когда первое истинно, второе ложно.

10. Если a и b простые высказывания, тогда импликацией называется составное высказывание, которое

- a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
- b) Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
- c) **Ложно, когда первое истинно, второе ложно.**

11. Какое из данных предложений не является высказыванием:

- a) Махачкала – столица России;
- b) $2+3=5$;
- c) **Студент физического факультета.**

12. Какое из следующих предложений является высказыванием?

- а) Кто вы?
- б) Прочтите эту главу до следующего занятия.
- с) **Магомед водит автомобиль.**
- д) Да здравствует ДГИНХ!

13. Даны высказывания:

p : сегодня суббота.

$\bar{q}$: я не поеду в Махачкалу.

Написать формулу для следующего сложного высказывания:

Если сегодня суббота, то я не поеду в Махачкалу.

$p \rightarrow q$;

$p \leftrightarrow q$;

$p \rightarrow \bar{q}$.

14. Константа, которая обозначается «1» в алгебре логики называется

- а) ложь
- б) правда
- в) неправда
- г) **истина**

15. Повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается называется

- а) выражение
- б) **высказывание**
- в) вопрос
- г) умозаключение

16. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется

- а) алгебра
- б) геометрия
- в) философия
- г) **логика**

17. Выберите правильный вариант:

- а) $0 \vee 0 = 0$
- б) $0 \vee 0 = 1$

в) $0 \& 0 = 1$

г) $0 \& 1 = 1$

18. Какое из следующих высказываний является истинным?

а) Город Париж – столица Англии.

б) $3+5=2+4$

в) **$II+VI=VIII$**

г) Томатный сок вреден.

19. Таблица, содержащая все возможные значения логического выражения, называется

а) таблица ложности

б) **таблица истинности**

в) таблица значений

г) таблица ответов

20. Как кодируется логическая переменная, принимающая значение «ложь»

а) 1

б) **0**

21. Двойное отрицание переменной равно

а) 1

б) **исходной переменной**

в) обратной переменной

22. Логической переменной не является

а) **логическое деление**

б) логическое сложение

в) логическое умножение

г) логическое отрицание

23. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «если..., то...» называется

а) инверсия

б) конъюнкция

в) дизъюнкция

г) **импликация**

24. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «тогда и только тогда, когда...» называется

а) **эквивалентность**

б) конъюнкция

- в) дизъюнкция
- г) импликация

25. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «и» называется

- а) конверсия
- б) конъюнкция**
- в) дизъюнкция
- г) импликация

26. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «или» называется

- а) конверсия
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция**
- г) инверсия

27. Константа, которая обозначается «0» в алгебре логики называется

- а) ложь**
- б) правда
- в) неправда
- г) истина

28. Укажите верное выражение:

- а) $x \vee x = x$**
- б) $\bar{x} \vee x = 0$
- в) $x \wedge 0 = 1$
- г) $x \wedge 1 = 1$

29. Укажите верное выражение:

- а) $x \vee x = 0$
- б) $\bar{x} \vee x = 1$**
- в) $x \wedge 0 = x$
- г) $x \wedge 1 = 0$

30. Укажите верное выражение:

- а) $x \vee x = 1$
- б) $\bar{x} \vee x = 0$**

в) $x \wedge 0 = 0$

г) $x \wedge 1 = 0$

31. Укажите верное выражение:

а) $x \vee x = \bar{x}$

б) $\bar{x} \vee x = x$

в) $x \wedge 0 = x$

г) $x \wedge 1 = x$

32. Что не является вариантом импликации?

а) инверсия

б) эквиваленция

в) конверсия

г) контрапозиция

33. Выражение $x \vee x \leftrightarrow x$ называется

а) идемпотентность дизъюнкции

б) коммутативность конъюнкции

в) ассоциативность дизъюнкции

г) дистрибутивность конъюнкции

34. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y: «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Высказывание «Регулярное выполнение домашних заданий является необходимым условием для того, что я сдам этот экзамен» в символической форме будет записываться так:

а) $X \rightarrow Y$

б) $Y \leftrightarrow X$

в) $X \leftrightarrow Y$

г) $Y \rightarrow X$

35. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y: «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Высказывание «Я сдам этот экзамен только в том случае, если буду регулярно выполнять домашние задания» в символической форме будет записываться так:

а) $X \rightarrow Y$

б) $Y \leftrightarrow X$

в) $X \leftrightarrow Y$

г) $Y \rightarrow X$

36. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Высказывание «Я сдам этот экзамен в том и только в том случае, если буду регулярно выполнять домашние задания» в символической форме будет записываться так:

а) $X \rightarrow Y$

б) $Y \leftrightarrow X$

в) $X \leftrightarrow Y$

г) $Y \rightarrow X$

37. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Высказывание «Регулярное выполнение домашних заданий есть необходимое и достаточное условие того, что я сдам этот экзамен» в символической форме будет записываться так:

а) $X \rightarrow Y$

б) $Y \leftrightarrow X$

в) $X \leftrightarrow Y$

г) $Y \rightarrow X$

Задание 2. Решение задач.

Задача 1.

Применяя таблицы истинности доказать равносильность формул:

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$$

$$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$$

Задача 2.

Проверить, справедливы ли следующие соотношения:

$$x \& (y \propto z) = (x \& y) \propto (x \& z)$$

$$x \rightarrow (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x + z)$$

Задача 3.

Доказать эквивалентность формул:

$$A = (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \& \bar{y}) + (x \propto \bar{y})) \quad B = (x \vee y) \& (\bar{x} \vee \bar{y})$$

Задание 3. Подготовка рефератов на темы:

1. Логические операции.
2. Булевы функции.

3. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.
4. Многочлены Жегалкина.

Тема 5. Теория множеств.

Задание 1. Устный опрос. Оценить знания по следующим вопросам: множества, подмножества, операции над множествами, законы операций над множествами, диаграммы Эйлера-Венна.

1. Какие основные символы, используемые в теории множеств, вы знаете?
2. Что такое множество? Как его обозначить? Как можно задать множество? Что такое подмножество?
3. Какие основные операции выполняются над множествами?
4. Какое множество можно назвать универсальным?
5. Что такое диаграмма Эйлера-Венна? Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна объединение и пересечение трех множеств.
6. Каковы соотношения между множествами и составными высказываниями?
7. Сформулируйте и докажите основные тождества алгебры множеств.
8. Что называется кортежем и какие кортежи называются равными?
9. Что такое: декартово произведение множеств; декартова степень некоторого множества A ; бинарное отношение, заданное на множестве A ?
10. Назовите основные свойства бинарных отношений. Какое отношение называется рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Какое отношение называется отношением эквивалентности?
11. Дайте определение отображения множества A во множество B . Поясните термин «мощность множества».
12. Что такое сюръекция, инъекция, биекция?
13. Дайте определение функции.

Задание 2. Тестирование для проверки вопросов: множества, подмножества, операции над множествами, законы операций над множествами, диаграммы Эйлера-Венна.

Длительность тестирования 45 минут.

1. Любое непустое множество A имеет, по крайней мере, два различных подмножества: само себя и пустое множество. Эти два подмножества называются

А) собственными
Б) несобственными
В) Булеаном

2. Множество, элементами которого являются все подмножества множества A , обозначается $P(A)$ и называется

А) инверсией
Б) конверсией
В) Булеаном

3. Операция объединения множеств обозначается как

А) $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
Б) $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
В) $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
Г) $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
Д) $\{x | x \notin A\}$

4. Операция пересечения множеств обозначается как

А) $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
Б) $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
В) $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
Г) $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
Д) $\{x | x \notin A\}$

5. Операция разность множеств обозначается как

А) $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
Б) $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
В) $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
Г) $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
Д) $\{x | x \notin A\}$

6. Операция симметрическая разность множеств обозначается как

- А) $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
- Б) $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
- В) $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
- Г) $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
- Д) $\{x | x \notin A\}$

7. Операция дополнения множества обозначается как

- А) $\{x | x \in A \cup x \in B\}$
- Б) $\{x | x \in A \cap x \in B\}$
- В) $\{x | x \in A \cap x \notin B\}$
- Г) $\{x | x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x | x \notin A \cap x \in B\}$
- Д) $\{x | x \notin A\}$

8. Пусть множество содержит 8 различных элементов. Количество различных подмножеств данного множества равно

- А) 8
- Б) 10
- В) 64
- Г) **256**

9. Записать элементы множества $X \times Y$, если $X = \{1, 2, 3\}, Y = \{a, b\}$

- а) $(1; a), (1; b), (1; 3);$
- б) **$(1; a), (1; b), (2; a), (2; b), (3; a), (3; b);$**
- с) $(a; 1), (a; 2), (a; 3), (b; 1), (b; 2), (b; 3).$

10. Если $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{3, 6, 9\}$, то $A \setminus B$ это множество

- а) **$\{1, 2, 4, 5\};$**
- б) $\{5, 6\};$
- с) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9\}.$

11. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x < 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $C = \{1, 3, 5, 6\}$.

Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

- а. $\{1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6\}$
- б. **$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$**

- c. $\{x \mid x < 7, x \in U\}$
- d. $\{1, 3\}$
- e. $\{3, 4, 2, 5, 1, 6\}$

12. Если $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \cup B = \{3, 6, 9\}$. Тогда $A \cap B$

- a) $\{1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 9\}$;
- b) $\{3, 6\}$;
- c) $\{3, 6, 9\}$.

13. Продолжить равенство $\overline{A \cap B} =$

- a) $\overline{A} \cap \overline{B}$;
- b) $\overline{A} \cup \overline{B}$;
- c) $A \cup B$.

14. Если $A = \{1, 2, 3, 5\}$, $B = \{3, 7\}$, то $B \setminus A$ равно

- a) $\{1, 2, 3, 5, 7\}$;
- b) $\{1, 2, 3, 5, 7\}$;
- c) $\{7\}$.

15. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $C = \{1, 3, 5, 6\}$.

Найти $C \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 6\}$
- b. $\{6, 5\}$
- c. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- d. $\{x \mid x < 7\}$
- e. $\{5, 6\}$

16. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$. Найти $A \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$
- b. $\{1, 2, 2, 3, 4, 5, 7\}$
- c. $\{2\}$
- d. $\{5, 6\}$
- e. $\{x \mid x = 2\}$

17. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$.

Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
- b. $\{1,2,3,5,6\}$**
- c. $\{x \mid x < 7\}$
- d. $\{3,2,6,1,5\}$
- e. $\{1,2\}$

18. Сколько подмножеств содержит множество дней недели?

- A) 7
- Б) 128**
- В) 49
- Г) 56

19. Совпадают ли множества $\{1,2,3\}$ и $\{3,1,2\}$?

- A) да**
- Б) нет

20. Для множеств справедливо правило: дополнение пересечения множеств равно сумме _____ их дополнений.

- A) пересечений
- Б) объединений**

21. Основоположителем математической теории множеств является

- A) Андрей Колмогоров
- Б) Августус де Морган
- В) Георг Кантор**
- Г) Джон Венн
- Д) Леонард Эйлер

22. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется

- A) свободным
- Б) пустым**
- В) полым
- Г) вакуольным

23. Дано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 5\}$, $B = \{2,4,5,6\}$, $C = \{1,3,5,6\}$.

Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

- f. $\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$

- g. $\{1,2,3,4,5,6\}$**
- h. $\{x \mid x < 7, x \in U\}$**
- i. $\{1,3\}$
- j. $\{3,4,2,5,1,6\}$**

24. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$.

Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).

- f. $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
- g. $\{1,2,3,5,6\}$**
- h. $\{x \mid x < 7\}$
- i. $\{3,2,6,1,5\}$**
- j. $\{1,2\}$

25. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x > 4\}$, $B=\{3,5,7\}$, $C=\{1,2,4,6\}$.

Найти $C \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. U**
- b. $\{3,5,7\}$
- c. $\emptyset$
- d. $\{3,5,7,1,2,4,6\}$**
- e. $\{1,2,3,4,5,6,7\}$**

26. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 5\}$, $B=\{2,4,5,6\}$, $C=\{1,3,5,6\}$.

Найти $C \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

- f. $\{1,2,3,4,5,5,6,6\}$
- g. $\{6,5\}$**
- h. $\{1,2,3,4,5,6\}$
- i. $\{x \mid x < 7\}$
- j. $\{5,6\}$**

27. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$. Найти $A \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

- f. $\{1,2,3,4,5,7\}$
- g. $\{1,2,2,3,4,5,7\}$
- h. $\{2\}$**
- i. $\{5,6\}$
- j. $\{x \mid x=2\}$

28. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x>4\}$, $B=\{3,5,7\}$, $C=\{1,2,4,6\}$.

Найти $B \cap A$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{7,5\}$**
- b. $\{3,5,6,7\}$
- c. $\{5,7,5,7\}$
- d. $\{5,7\}$**
- e. $\{x \mid 2<x<8\}$

29. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x<5\}$, $B=\{2,4,5,6\}$, $C=\{1,3,5,6\}$.

Найти декартово (прямое) произведение $D \times C$, где $D = A - B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1,3,5,6\}$
- b. $\{(1,1), (3,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$**
- c. $\{(1,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- d. $\{(1,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- e. $\{(3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6), (1,1), (3,1), (1,3)\}$**
- f. $\{1,1,3,3,5,6\}$

30. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x<4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$.

Найти декартово (прямое) произведение $D \times A$, где $D = C - B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1,2,3,6\}$
- b. $\{(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)\}$**
- c. $\{(1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)\}$
- d. $\{1\}$
- e. $\{(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)\}$**
- f. $\{(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)\}$**

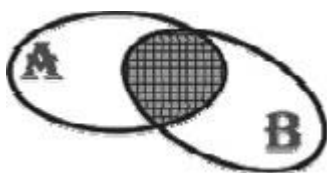
31. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x > 4\}$, $B=\{3,5,7\}$, $C=\{1,2,4,6\}$.

Найти декартово (прямое) произведение $B \times D$, где $D = C - A$ (Указать правильные варианты ответов).

Варианты ответов:

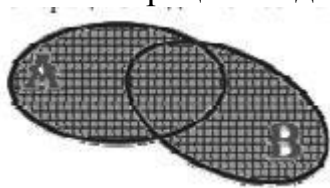
- a. $\{1,2,3,4,5,7\}$
- b. $\{(3,1),(5,1),(7,1),(3,2),(5,2),(7,2),(3,4),(5,4),(7,4)\}$
- c. $U - \{4\}$
- d. $\{(1,3),(2,3),(3,4),(1,5),(2,5),(4,5),(1,7),(2,7),(4,7)\}$
- e. $\{(3,1),(3,2),(3,4),(5,1),(5,2),(5,4),(7,1),(7,2),(7,4)\}$
- f. $\emptyset$

32. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B:



- А) $A \cap B$
- Б) $A \cup B$
- В) $A \setminus B$
- Г) $A \Delta B$
- Д) $\bar{A}$

33. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B:

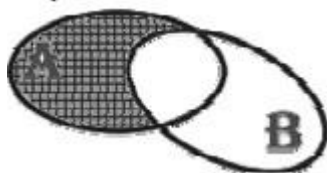


- А) $A \cap B$
- Б) $A \cup B$
- В) $A \setminus B$

Г) $A \Delta B$

Д) $\bar{A}$

34. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B :



А) $A \cap B$

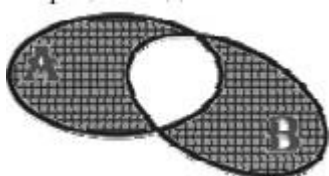
Б) $A \cup B$

В) $A \setminus B$

Г) $A \Delta B$

Д) $\bar{A}$

35. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B :



А) $A \cap B$

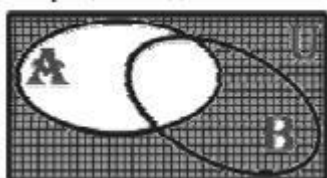
Б) $A \cup B$

В) $A \setminus B$

Г) $A \Delta B$

Д) $\bar{A}$

36. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B :



А) $A \cap B$

Б) $A \cup B$

В) $A \setminus B$

Г) $A \Delta B$

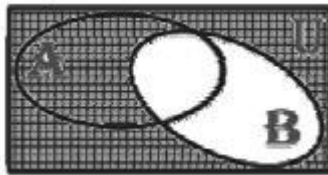
Д) $\bar{A \cup B}$

Е) $\bar{B}$

37. Количество элементов конечного множества называется

- 1) Силой
- 2) Мощностью
- 3) размерностью
- 4) Числом Кантора

38. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В:



- А) $A \cap B$
- Б) $A \cup B$
- В) $A \setminus B$
- Г) $A \Delta B$
- Д) $\bar{A}$
- Е) $\bar{B}$

39. Какая из записей будет верной ...

- А) $\{3,7,9,11\} = \{1,7,9,3\}$
- Б) $\{3,7,9\} \subset \{1,3,5,9\}$
- В) $\{3,7\} \in \{1,3,5,7\}$
- Г) **$\{3,7\} \subset \{1,3,7,9\}$**

40. Пусть множества $M=(8;15)$, $N=(9,20)$ - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество $K=M \square N$, как числовой промежуток будет равно...

- А) $K=[9,15]$
- Б) **$K=(8, 20)$**
- В) $K=(9, 20)$
- Г) $K=(8, 15)$

41. Пусть множества $M=(8;15)$, $N=(9,20)$ - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество $K=M \cap N$, как числовой промежуток будет равно...

- А) **$K=[9,15]$**
- Б) $K=(8, 20)$
- В) $K=(9, 20)$
- Г) $K=(8, 15)$

42. Заданы множества $A=\{2,3,4,5\}$ и $D=\{3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:

- А) Множество A - подмножество множества D
- Б) Множество D - подмножество множества A
- В) Множество A и множество D равны
- Г) Множество A - множество-степень множества D

43. Если отношение задано неравенством: $3x-4y<0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

- А) (0;1)
- Б) (3;1)
- В) (2;0)
- Г) (1;0)

44. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть A - множество всех студентов факультета; B - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью $A \setminus B$ этих множеств будет ...

- А) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера
- Б) множество всех студентов факультета
- В) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер
- Г) пустое множество

45. Если A - множество четных натуральных чисел, а $B=\{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77\}$, то количество элементов множества $A \cap B$ равно ...

- А) 7
- Б) 3
- В) 5
- Г) 4

46. Заданы множества $A=\{1,2,3\}$ и $B=\{1,2,3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:

- а) множества A и B состоят из одинаковых элементов
- б) множества A и B равны
- в) множество A включает в себя множество B
- г) множество A - подмножество множества B

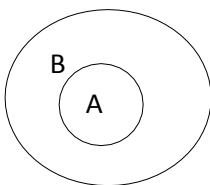
47. Пусть множество $M=(-1;1)$ представляет собой интервал, а множество $N=[-1;0)$ - отрезок числовой оси, тогда множество $K=M \cap N$, как числовой промежуток будет равно...

- а) $K=[-1, 1]$
- б) $K=(-1,0]$
- в) $K=(-1,0)$
- г) $K=(-1, 1]$

48. Если A - множество натуральных чисел, меньших 10, а $B=\{8,9,10,11,22\}$, то количество элементов множества $A \cap B$ равно ...

- а) 13
- б) 10
- в) 12
- г) 4

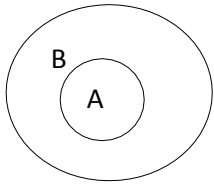
49. Пусть A и B - множества, изображенные на рисунке. Тогда



объединением этих множеств является множество...

- а) B
- б) A
- в) $B \setminus A$
- г) $A \setminus B$

50. Пусть A и B - множества, изображенные на рисунке. Тогда пересечением этих множеств является множество...



а) B

б) A

в) $B \setminus A$

г) $A \setminus B$

Задание 3. Подготовка рефератов на темы:

1. Множества и операции над ними.
2. Множества и составные высказывания.
3. Бинарные отношения.
4. Отображения множеств. Функции.

Тема № 6. Комбинаторика

Задание 1. Устный опрос. Оценить знания по следующим вопросам: перестановки, размещения, сочетания, комбинации с повторениями, бином Ньютона.

1. Что такое комбинаторика и для чего она нужна?
2. Что называется:
 - перестановкой n -элементного множества;
 - размещением из n элементов по m элементов
 - сочетанием из n элементов по m элементов?
3. В чем отличие размещений от перестановок?
4. В чем отличие сочетаний от размещений?
5. Сколькими способами можно разместить три книги на книжной полке?
6. Запишите формулу для вычисления числа сочетаний элементов, используемую в формуле бинома Ньютона.
7. Как найти число перестановок с повторениями?
8. Сколько существует пятизначных чисел, у которых каждая следующая цифра:
 - меньше предыдущей;
 - больше предыдущей.
9. Сколько прямых можно провести через n точек, если никакие три из них не лежат на одной прямой?
10. Сколько разных слов можно составить перестановкой букв в слове «чачача»?
11. Вычислите $(a + b + c)^2$; $(a + b + c)^3$.
12. Покажите, что сумма $C_p^1 + C_p^2 + \dots + C_p^{p-1}$ делится на p , где p – простое число.

13. Докажите свойства биномиальных коэффициентов.

Умение студента представить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций:

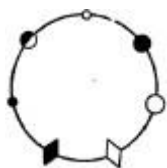
ПК-19. Использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;

ПК-20. Использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

ПК-21. Готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований.

Задание 2. Тестирование для проверки вопросов: перестановки, размещения, сочетания, комбинации с повторениями.

1. Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?



- A) 560
Б) 720
B) 270

2. Три девочки: Заира, Амина и Динара – хотят поделить между собой мячик, сачок и куклу. Сколькими различными способами они могут это сделать?

- A) 12
Б) 6
B) 9

3. В магазине «Все для чая» продается 5 чашек, 3 блюдца и 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями?

- A) 11
Б) 60
В) 47

4. В одиннадцатом классе 35 учеников. Они обменялись фотографиями.
Сколько всего фотографий было роздано?

A) 1225

B) 1190

B) 2500

5. Сколько трехзначных чисел можно образовать из цифр 1, 2, 3, 4, 5.

A) 120;

B) 125;

B) 15.

6. Вычислить A_7^3 :

a) 120;

b) 21;

c) 210.

7. Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш?

a) 10

b) 20

c) 30

8. Сколькими способами можно выбрать 2 книги из 6?

a) 12;

b) 15;

c) 8.

9. Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека?

a) 20

b) 35

c) 45

10. В классе изучают 10 предметов. В понедельник 6 уроков, причем все уроки разные. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник?

a) **151 200;**

b) 15 200;

c) 60.

11. Сколько имеется четырехзначных чисел, делящихся на 5?

a) 2000;

b) **1800;**

c) 180

12. Вычислить C_{25}^2

a) 50;

b) **300;**

c) 100.

13. Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов?

a) 7

b) **10**

c) 15

14. Вычислить A_{12}^3

a) 2500

a) **1320**

b) 100

15. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

1) 30

2) 100

3) **120**

4) 5

16. В классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в олимпиаде?

- 1) 128
- 2) **35960**
- 3) 36
- 4) 46788

17. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

- 1) 10
- 2) 60
- 3) 20
- 4) **30**

18. Вычислить: $6! - 5!$

- 1) 600
- 2) 300
- 3) 1
- 4) **1000**

19. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- 1) 100
- 2) 30
- 3) 5
- 4) **120**

20. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 2
- 4) 1

21. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- 1) 10000
- 2) **60480**
- 3) 56
- 4) 39450

22. Вычислите: $\frac{8!}{6!}$

- 1) 2
- 2) **56**
- 3) 30
- 4) $\frac{4}{3}$

23. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- 1) **24**
- 2) 4
- 3) 16
- 4) 20

24. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

1) 30

2) 21

3) 14

4) 7

25. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

1) 22

2) 11

3) 150

4) 110

26. Сократите дробь: $\frac{n!}{(n+1)!}$

1) 1

2) $\frac{n}{n+1}$

3) $\frac{1}{n+1}$

4) $\frac{2}{n+1}$

27. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

1) 5

2) 120

3) 25

4) 100

28. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

1) 12650

2) 100

3) 75

4) 10000

29. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры которых нечетные и различные.

1) 120

2) 30

3) 50

4) 60

30. Упростите выражение: $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

- 1) 0,5
- 2) $\frac{n+1}{n-2}$
- 3) $n^3 - n$
- 4) $n^2 - 1$

31. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

- 1) 36
- 2) 180
- 3) **720**
- 4) 300

32. Аня решила сварить компот из фруктов 2-х видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- 1) 14
- 2) 10
- 3) **21**
- 4) 30

33. Сколько существует обыкновенных дробей, числитель и знаменатель которых – простые различные числа не больше 20?

- 1) 80
- 2) **56**

3) 20

4) 60

34. Упростите выражение: $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$.

1) $\frac{(n+1)!}{(n+2)!}$

2) $\frac{n+1}{(n+2)!}$

3) $\frac{1}{(n+2)!(n+1)!}$

4) 0

35. Сколькими способами можно с помощью букв К, А, В, С обозначить вершины четырехугольника?

1) 12

2) 20

3) 24

4) 4

36. На полке стоят 12 книг. Наде надо взять 5 книг. Сколькими способами она может это сделать?

1) 792

2) 17

3) 60

4) 300

37. В 12 – ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на 2 – Ом этаже лифт не останавливается?

1) 100

2) 720

3) 300

4) 60

38. Упростите выражение: $\frac{n!}{(n+1)!} - \frac{(n-1)!}{n!}$.

1) $\frac{-1}{(n+1)!n!}$

2) $\frac{n!-(n-1)!}{(n+1)!n!}$

3) $\frac{-1}{n^2+1}$

4) 0

39. В корзине лежит: яблоко, апельсин, грейпфрут и манго. Сколькими способами 4 девочки могут поделить фрукты? (одной девочке один фрукт)

1) 4

2) 24

3) 20

4) 16

40. На плоскости расположены 25 точек так, что три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

- 1) 75
- 2) 100
- 3) 2300**
- 4) 3000

41. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?

- 1) 600
- 2) 100
- 3) 300
- 4) 720**

42. Вычислите: $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$

- 1) 1
- 2) 13
- 3) 12
- 4) 32

43. Разложите на простые множители число 30. Сколькими способами можно записать в виде произведения простых множителей число 30?

- 1) 6
- 2) 12
- 3) 30
- 4) 3

44. Сколько можно составить из простых делителей числа 2730 составных чисел, имеющих только два простых делителя?

- 1) 300
- 2) **10**
- 3) 150
- 4) 15

45. На плоскости даны 8 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует векторов с началом и концом в любых двух из данных точек?

- 1) 18
- 2) 28
- 3) 64
- 4) **56**

46. Вычислите: $C_8^6 \cdot P_2$

- 1) 48
- 2) 94
- 3) **56**
- 4) 96

47. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток так, чтобы 2 клетки были закрашены красным цветом, а 4 другие – белым, черным, зеленым и синим? (каждый своим цветом).

- 1) 120
- 2) **360**
- 3) 180
- 4) 500

48. Сколькими способами можно группу из 17 учащихся разделить на 2 группы так, чтобы в одной группе было 5 человек, а в другой – 12 человек.

- 1) 60
- 2) 85
- 3) 6188**
- 4) 6000

49. На плоскости даны 10 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует лучей с началом в любой из данных точек, проходящих через любую другую из данных точек?

- 1) 720
- 2) 360
- 3) 500
- 4) 100

50. Решите уравнение: $A^2_{x+1} = 20$

- 1) 4; -5
- 2) 4**
- 3) -5
- 4) 9

51. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток таким образом, чтобы 3 клетки были красными, а 3 оставшиеся были закрашены (каждая своим цветом) белым, черным и зеленым?

- 1) 180
- 2) 300
- 3) **120**
- 4) 240

52. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?

- 1) 210
- 2) 60
- 3) 30
- 4) 240

53. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4 по 100 на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

- 1) 1200
- 2) 88000
- 3) 11880**
- 4) 3000

54. Решите уравнение: $C_x^{x-1} \cdot (x-1) = 30$

- 1) 6**
- 2) -5; 6
- 3) -5
- 4) 30

55. Из города А в город В ведут пять дорог, а в город С – 7 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

- 1) 12
- 2) $7! \times 5!$
- 3) 35**

56. Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел ?

- 1) 6
- 2) 24**
- 3) 120

57. Найти значение выражения: $14!12!$

- 1) **182**
- 2) 27
- 3) 2184

58. Решить уравнение $x! = 720$

- 1) $x=12$
- 2) $x=5$
- 3) **$x=6$**

59. Если объект А можно выбрать x способами, а объект В – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

- 1) x
- 2) **xy**
- 3) $x+y$

60. Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется...

- 1) размещением
- 2) **перестановкой**
- 3) сочетанием

61. Любое множество, состоящее из элементов, взятых в определенном порядке из данных n элементов, называется...

- 1) **размещением**
- 2) перестановкой
- 3) сочетанием

62. Любое множество, состоящее из элементов, взятых из данных n элементов, называется...

- 1) размещением
- 2) перестановкой
- 3) **сочетанием**

63. У Марии три подруги : Анна, Настя и Катя. Она решила двух из них пригласить в кино. Укажите все возможные варианты выбора двух подруг.

- 1) Мария и Анна, Мария и Настя, Мария и Катя
- 2) Анна и Настя, Анна и Катя, Настя и Катя**
- 3) Анна и Катя, Настя и Катя, Катя и Анна

64. Если объект А можно выбрать x способами, а объект В – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А или В» ?

- 1) $x+y$**
- 2) xy
- 3) x или y

65. Имеются двадцать различных книг, из которых семь – учебники. С помощью какого выражения можно найти количество способов расстановки книг на полке так, чтобы все учебники стояли рядом ?

- 1) P_{20}
- 2) $P_{20} \cdot P_7$
- 3) $P_{14} \cdot P_7$**

66. В команде 15 человек. Сколькими способами тренер может выбрать 5 человек для участия в соревнованиях ?

- 1) 3
- 2) 273**
- 3) 32760

67. Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе. Чем будут отличаться пары ?

- 1) Только составом**
- 2) Только порядком
- 3) Составом и порядком

68. Из цифр «1», «2» и «3» составили такие комбинации : 12; 13; 23. Как называются такие комбинации ?

- 1) Размещения
- 2) Сочетания**
- 3) Перестановки

69. Из цифр «1», «2» и «3» составили такие комбинации : 123; 132; 231; 213; 312; 321. Как называются такие комбинации ?

- 1) Размещения
- 2) Сочетания
- 3) Перестановки**

70. Из цифр «1», «2» и «3» составили такие комбинации : 12; 13; 21; 31; 32; 23. Как называются такие комбинации ?

- 1) Размещения**
- 2) Сочетания
- 3) Перестановки

71. Во сколько раз $145!$ больше $144!$?

- 1) в $145-144!$ раз
- 2) в 145 раз**
- 3) в $145:144!$ раз

72. Во сколько раз $n-2!$ меньше $n-1!$

- 1) в 2 раза
- 2) в $n-2$ раза
- 3) в $n-1$ раз**

73. Десять человек обменялись фотографиями. Сколько для этого потребовалось фотографий ?

- 1) $10! \cdot 9!$
- 2) 100
- 3) 90**

74. Десять человек обменялись рукопожатиями. Сколько сделано рукопожатий ?

- 1) 45
- 2) 90
- 3) 9!

75. Из цифр «1», «2» и «3» составляют всевозможные двузначные числа без повторения этих цифр в записи числа. Всего можно составить 6 таких чисел потому, что...

- 1) Число перестановок трех элементов равно шести
- 2) **Число размещений из трех элементов по два равно шести**
- 3) Число сочетаний из трех по два равно шести

76. Из цифр «1», «2» и «3» составляют всевозможные двузначные числа без повторения этих цифр в записи числа. Всего можно составить 6 таких чисел потому, что...

- 1) Первое число можно выбрать тремя способами, а второе и третье число – по одному способу, тогда $3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 = 6$
- 2) **Первое число можно выбрать тремя способами, а второе – двумя способами, тогда $3 \cdot 2 = 6$**
- 3) $1 + 2 + 3 = 6$

77. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр «9», «6», «4» и «7» без повторения их в записи числа ?

- 1) 24
- 2) 120
- 3) 252

78. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр «9», «6», «4» и «0» без повторения их в записи числа ?

- 1) 120
- 2) 60
- 3) 6

79. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр «9», «6», «4» и «7» без повторения их в записи числа ?

- 1) 24
- 2) 4
- 3) 3

80. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр «9», «6», «4» и «0» без повторения их в записи числа ?

- 1) 4
- 2) 116
- 3) 18

81. В классе 10 мальчиков и 11 девочек. Для участия в конкурсе необходимо выбрать трех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать ?

- 1) 4900
- 2) 3960
- 3) 252000

82. Сколькими способами можно расставить 7 участников кросса на семи беговых дорожках ?

- 1) 5040
- 2) 720
- 3) 40320

83. Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

- 1) 24
- 2) 4
- 3) 18

84. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

- 1) 720
- 2) 4320
- 3) 17280

85. При окончании деловой встречи специалисты обменялись визитными карточками. Сколько всего визитных карточек перешло из рук в руки, если во встрече участвовали 6 специалистов?

- 1) 30
- 2) 40
- 3) 50

86. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько всего было рукопожатий, если встретились 6 друзей?

- 1) 15
- 2) 45
- 3) 60

87. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 36
- 2) 38
- 3) 54

88. В спортивной команде 9 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 72
- 2) 84
- 3) 98

89. Сколько существует вариантов рассаживания вокруг стола 6 гостей на 6 стульях?

- 1) 720
- 2) 680
- 3) 1045

90. В понедельник в пятом классе 5 уроков: музыка, математика, русский язык, литература и история. Сколько различных способов составления расписания на понедельник существует?

- 1) 60
- 2) 100
- 3) **120**

91. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно?

- 1) 5
- 2) **10**
- 3) 15

92. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?

- 1) 360
- 2) **720**
- 3) 1024

93. В меню столовой предложено на выбор 2 первых блюда, 6 вторых и 4 третьих блюда. Сколько различных вариантов обеда, состоящего из первого, второго и третьего блюда, можно составить?

- 1) **48**
- 2) 56
- 3) 64

94. Имеется 6 видов овощей. Решено готовить салаты из трёх видов овощей. Сколько различных вариантов салатов можно приготовить?

- 1) **20**
- 2) 22
- 3) 28

95. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими разными способами можно выбрать покупку из одного блокнота и одной ручки?

- 1) 14
- 2) 24
- 3) **28**

96. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими способами можно выбрать покупку из двух разных блокнотов и одной ручки?

- 1) 64
- 2) 72
- 3) **84**

97. На прививку в медпункт отправились 7 друзей. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета?

- 1) 3050
- 2) **5040**
- 3) 7080

98. Секретный замок состоит из 4 барабанов, на каждом из которых можно выбрать цифры от 0 до 9. Сколько различных вариантов выбора шифра существует?

- 1) **10000**
- 2) 20000
- 3) 24000

99. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).

- 1) 20
- 2) **6**
- 3) 38

100. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 1, 3, 7? (Цифры могут повторяться).

- 1) 21
- 2) 22
- 3) 27

101. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 7 и 3?

- 1) 8
- 2) 21
- 3) 28

102. Сколько различных двузначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).

- 1) 4
- 2) 32
- 3) 6

103. Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 8, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).

- 1) 6
- 2) 12
- 3) 24

104. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 7, 6, 5, 0, если цифры в записи числа не могут повторяться?

- 1) 10
- 2) 18
- 3) 36

105. Сколько четных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).

- 1) 12
- 2) 16
- 3) 18

106. Сколько четных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6? (Цифры в записи числа могут повторяться).

- 1) 9
- 2) 32
- 3) 420

107. Сколько различных дробей можно составить с использованием цифр 2, 3, 4? (В числителе и знаменателе не может быть одна и та же цифра.)

- 1) 6
- 2) 12
- 3) 18

Задание 2. Решение задач.

Длительность решения одной задачи - 10 мин.

1. Найти 13-й член разложения бинома
2. Сколькими способами можно разместить восемь пассажиров в трех

$$(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})^{15}$$

вагонах?

3. Буквы азбуки Морзе состоят из символов - точка и тире. Сколько букв получим, если потребуем, чтобы каждая буква состояла не более чем из пяти указанных символов?

Задание 3. Подготовка рефератов на темы:

1. Основные правила комбинаторики.
2. Теория перечислений
3. Комбинации элементов с повторениями.

Темы №7-8. Теория графов.

Задание 1. Письменный опрос для оценки знаний по вопросам:

графы, вершины и ребра графов, эйлеровы и гамильтоновы графы, таблицы смежности и инцидентности, нахождение кратчайшего пути в графе.

1. Что называется графом? Ориентированным графом? Приведите примеры.
2. Что такое степень вершины?
3. Перечислите основные понятия, связанные с неориентированными графами.
4. Перечислите основные понятия, связанные с орграфами.
5. Перечислите способы задания графов.
6. В чем состоит аналитический способ задания графа?
7. В чем состоит геометрический способ задания графа?
8. В чем состоит матричный способ задания графа?
9. Какая матрица называется матрицей смежности графа?
10. Какая матрица называется матрицей инцидентности графа?
11. Что называется маршрутом, циклом и цепью графа?
12. Сформулируйте понятие связности графа. Какой граф называют связным?
13. Какие два графа называются изоморфными?
14. Сформулируйте алгоритм изоморфизма двух графов.
15. Перечислите операции над графами.
16. Дайте определение эйлерова графа.
17. Сформулируйте алгоритм построения эйлерова цикла.
18. Какой граф называют гамильтоновым?
19. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Дейкстры, Флойда.
20. Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.
21. NP-полнота. Гамильтоновы циклы.
22. Деревья. Теорема об остове минимального веса .

Задание 2. Тестирование для проверки вопросов: графы, вершины и ребра графов, эйлеровы и гамильтоновы графы, таблицы смежности и инцидентности, нахождение кратчайшего пути в графе.

1. Какое минимальное количество рёбер нужно убрать из полного графа с 15 вершинами, чтобы он перестал быть связным?

- 1) 14
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 32

2. Сколько всего рёбер в графе, степени вершин которого равны 3, 4, 5, 3, 4, 5, 3, 4, 5?

- 1) 18
- 2) 12
- 3) 16
- 4) 22

3. Вершину, не принадлежащую ни одному ребру, называют

- 1) **изолированной**
- 2) висячей
- 3) отдельной
- 4) разделяющей

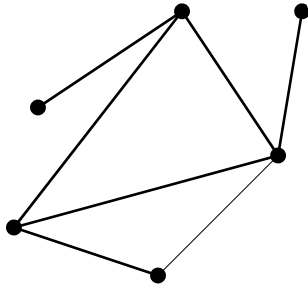
4. Количество рёбер в полном графе с 20 вершинами равно ...

- a. 380
- b. 200
- c. 190
- d. 400

5. Вершина, инцидентная ровно одному ребру, называется:

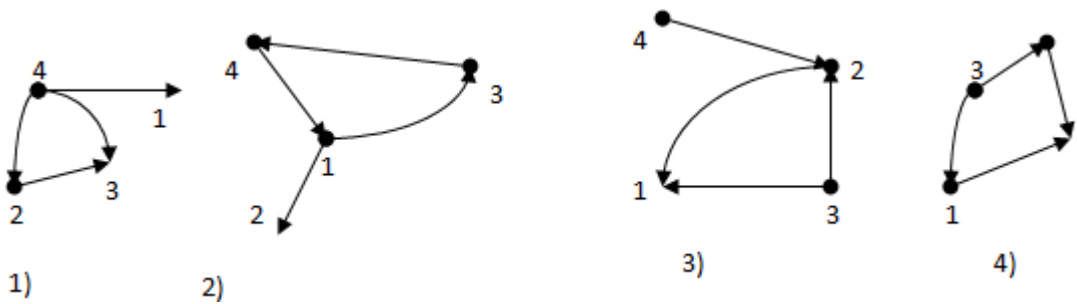
- a. изолированной
- b. **висячей**
- c. отдельной
- d. разделяющей

6. Количество граней графа равно ...



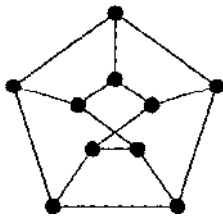
- a. 3
- b. 5
- c. 4
- d. 2

7. Реализацией ориентированного графа $R(V, E)$ с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4\}$ и списком дуг $E = \{(4, 1), (3, 4), (1, 2), (1, 3)\}$ является



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

8. Граф задан графически:



9. Тогда хроматическое число графа равно ...

- a. 3
- b. 4
- c. 5
- d. 6

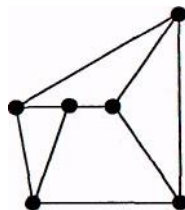
10. Пусть $G(V, E)$ - неориентированный граф, где

$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $E = \{(1, 4), (2, 7), (3, 9), (5, 4), (1, 5), (6, 7)\}$. Число связных компонент данного графа равно ...

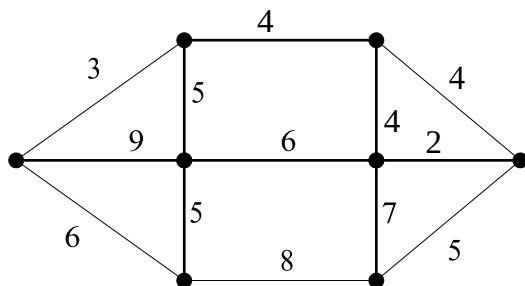
- 1) 5
- 2) 9
- 3) 6
- 4) 4

11. Граф, представленный на рисунке является

- a. эйлеровым
- b. гамильтоновым
- c. тем и другим вместе
- d. ни тем, ни другим



12. Вес минимального остовного дерева графа, заданного графически, равен ...



- 1) 22
- 2) 16
- 3) 28
- 4) 26**

13. Граф содержащий маршрут, в который входят все ребра называется:

- Гамильтоновым
- **Эйлеровым**
- Ориентированным
- взвешенным

14. Граф содержащий маршрут, в который входят все вершины называется:

- **Гамильтоновым**
- Эйлеровым
- Ориентированным
- взвешенным

15. Граф называется взвешенным если:

- Каждой его вершине поставлено в соответствие некоторое значение
- **Каждому его ребру поставлено в соответствие некоторое значение**
- Он может быть изображён на плоскости без пересечения рёбер
- каждая его вершина соединена ребром с любой другой вершиной

16. Граф называется полным, если:

- Каждой его вершине поставлено в соответствие некоторое значение
- Каждому его ребру поставлено в соответствие некоторое значение
- Он может быть изображён на плоскости без пересечения рёбер
- **каждая его вершина соединена ребром с любой другой вершиной**

17. Регулярным графом называется

- граф, степени всех вершин которого равны.
- граф, в котором все вершины связаны
- граф, в котором нет кратных рёбер и петель.
- граф, состоящий из одной вершины

18. Связным графом называется

- граф, степени всех вершин которого равны.
- граф, в котором все вершины связаны**
- граф, в котором нет кратных рёбер и петель.
- граф, состоящий из одной вершины

19. Простым графом называется

- граф, степени всех вершин которого равны.
- граф, в котором все вершины связаны
- граф, в котором нет кратных рёбер и петель.**
- граф, состоящий из одной вершины

20. Тривиальным графом называется

- граф, степени всех вершин которого равны.
- граф, в котором все вершины связаны
- граф, в котором нет кратных рёбер и петель.
- граф, состоящий из одной вершины**

21. Граф задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

- a. 3**
- b. 5**
- c. 10**

22. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

- a. 2**
- b. 4**
- c. 8**

23. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

- a. 2**
- b. 4**
- c. 8**

24. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

- a. 1
- b. 2
- c. 10

25. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

- a. 2
- b. 7
- c. 12

26. Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

- a. 3
- b. 5
- c. 15

27. Сколько существует неизоморфных деревьев с 6 вершинами?

- a. 1
- b. 6
- c. 14

28. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?

- a. 1
- b. 3
- c. 4

29. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?

- a. 5
- b. 8
- c. 16

30. Выберите условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связный граф с n вершинами был планарным (m – число ребер):

- a. $m \leq 3n - 6$
- b. $m < 3n - 6$
- c. $m = 8$ при $n = 6$
- d. $m < 19$ при $n = 8$
- e. $m \leq 3n$

31. Пусть граф G с n вершинами является деревом. Тогда: (Выберите для G верные утверждения)

- a. число ребер $m = n - 1$
- b. граф связный
- c. граф не содержит циклов
- d. граф планарный

- e. граф не эйлеров**
- f. есть вершина степени 1**
- g. есть вершина степени больше 1**

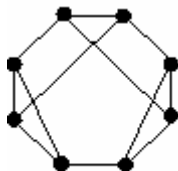
32. Пусть граф G с n вершинами является несвязным. Тогда: (Выберите для G верные утверждения.)

- a. число компонент связности всегда равно 2**
- b. число компонент связности может быть равно 2**
- c. степень каждой вершины не превосходит $n - 2$**
- d. число компонент связности больше 1**
- e. граф не может быть двудольным**
- f. граф планарный**
- g. граф не может быть деревом**

33. Пусть граф G с n вершинами является двудольным. Тогда: (Выберите для G верные утверждения.)

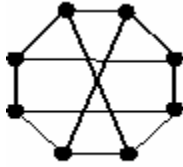
- a. в нем нет циклов четной длины**
- b. в нем могут быть циклы четной длины**
- c. в нем все циклы имеют четную длину**
- d. граф связный**
- e. степень каждой вершины не превосходит $n - 2$**
- f. граф содержит цикл, если каждая доля содержит не менее двух вершин**
- g. граф планарный**

34. Является ли планарным следующий граф:



- a. да**
- b. нет**

35. Является ли планарным следующий граф:



- a. да
- b. нет

36. Является ли планарным следующий граф:



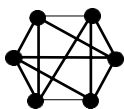
- a. да
- b. нет

37. Является ли планарным следующий граф:



- a. да
- b. нет

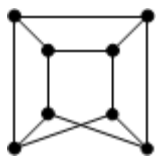
38. Является ли планарным следующий граф:



- a. да

b. нет

39. Является ли планарным следующий граф:



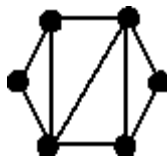
- a. да
- b. нет

40. Сколько граней у плоского графа:



- a. 1
- b. 3
- c. 4

41. Сколько граней у плоского графа:

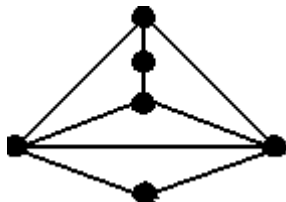


- a. 1

b. 4

c. 5

42. Сколько граней у плоского графа:



a. 1

b. 3

c. 5

43. Сколько граней у плоского графа:

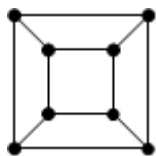


a. 2

b. 8

c. 11

44. Сколько граней у плоского графа:

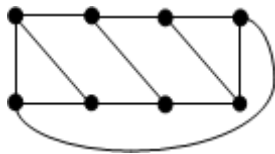


a. 3

b. 6

с. 12

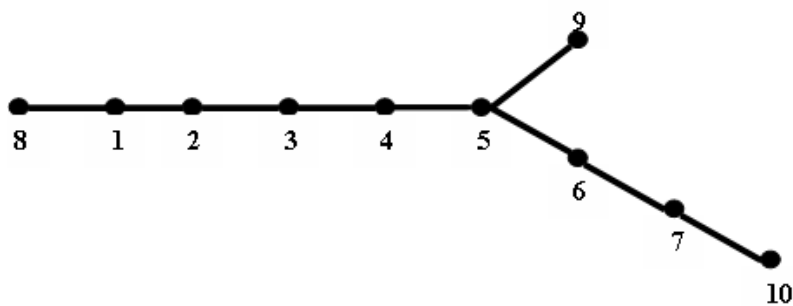
45. Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5баллов)

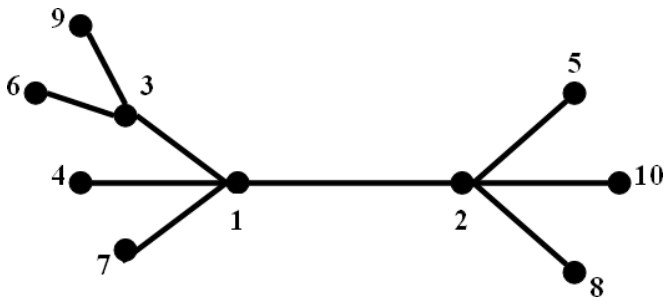
- a. 6
- b. 10
- c. 15

46. По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



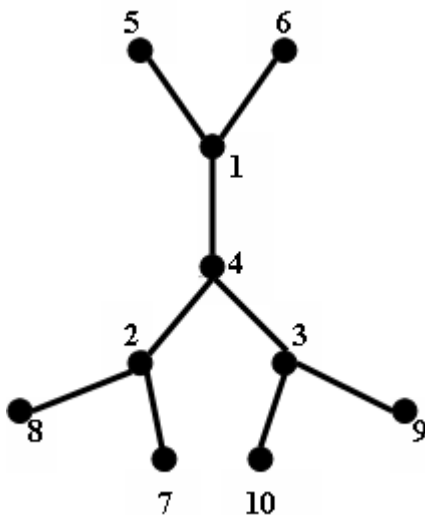
- a. $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 6\ 7)$
- b. $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 5\ 6\ 7)$
- c. $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 7)$

47. По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



- a. $P(t) = (1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3)$
- b. $P(t) = (3\ 3\ 1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2)$
- c. $P(t) = (1\ 2\ 3\ 1\ 2\ 3\ 1\ 2)$

48. По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



- a. $P(t) = (2\ 2\ 1\ 1\ 4\ 4\ 3\ 3)$
- b. $P(t) = (1\ 2\ 1\ 2\ 3\ 4\ 3\ 4)$
- c. $P(t) = (1\ 1\ 4\ 2\ 2\ 4\ 3\ 3)$

49. Простой граф-

- a) это граф, который не имеет петель и множественных ребер;
- b) это граф, который не имеет петель;
- c) это граф, который не имеет множественных ребер.

50. Полный граф-

- a) это граф, у которого каждая пара различных вершин связана ровно одним ребром;
- b) граф с пустым множеством ребер;

с) это граф, у которого каждая пара различных вершин связана не одним ребром.

51. Что значит, если по главной диагонали матрицы смежности единицы:

- а) каждая вершина связана ровно один раз с каждой другой вершиной графа;
- б) каждая вершина связана с самой собой;**
- с) валентность вершины равна 1.

52. Задана матрица смежности $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Посчитать количество вершин

и степень каждой вершины;

- а) вершин 4 и степень каждой вершины равна 4;
- б) вершин 4 и степень каждой вершины равна 3;
- с) вершин 4 и степень каждой вершины равна 5.**

53. Эйлеровым путём в графе называют:

- а) Путь, содержащий все рёбра графа**
- б) Путь, содержащий все вершины графа
- с) Путь, содержащий все рёбра и все вершины графа

54. Гамильтоновым циклом, или путём в графе, называется:

- а) Цикл, проходящий через каждую вершину графа по несколько раз
- б) Цикл, проходящий через каждую вершину графа в точности по одному разу**
- с) Цикл, проходящий через каждое ребро графа в точности по одному разу

55. Что значит, если по главной диагонали матрицы смежности нули:

- а) каждая вершина связана ровно один раз с каждой другой вершиной графа;
- б) каждая вершина связана с самой собой;
- с) каждая вершина не связана с самой собой;**

56. Для доказательства того, что два графа $G_1(X, E)$ и $G_2(Y, E)$ изоморфны необходимо и достаточно выполнение условия:

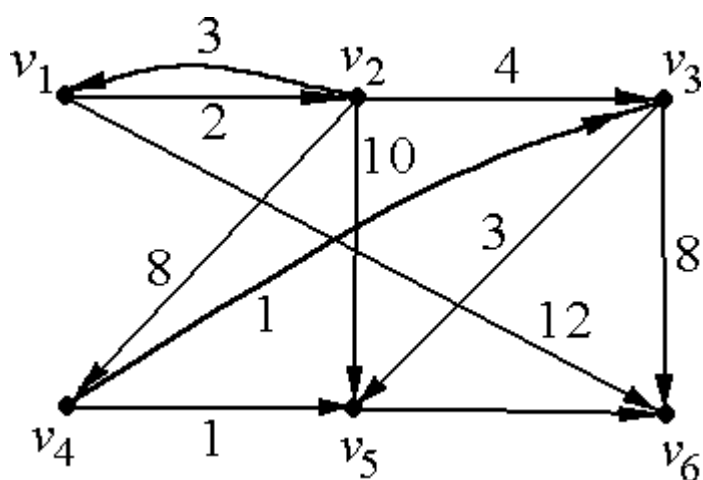
- а) Число вершин в обоих графах должно совпадать
- б) Найти такую подстановку, которая переводит граф G_1 в граф G_2**
- с) Число вершин графа G_1 не должно совпадать с числом вершин графа G_2

Задание 3. Решение задач.

Длительность решения одной задачи – 30 мин.

Задача 1.

Помечивающим алгоритмом определить расстояние между всеми вершинами графа в задаче.



Задача 2.

Привести пример трех связных неизоморфных графов с 6 вершинами.

Умение студента решать задачи демонстрирует освоение им компетенций:

- способностью применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук (ОК-6);
- фундаментальной подготовкой в области фундаментальной математики и компьютерных наук, готовностью к использованию полученных знаний в профессиональной деятельности (ОК-11);
- умением понять поставленную задачу (ПК-2);

Задание 4. Подготовка рефератов на темы:

1. Графы и операции над ними.
2. Изоморфизм графов.
3. Эйлеровы графы.
4. Гамильтоновы графы.
5. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Дейкстры, Флойда.
6. Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.
7. Деревья. Теорема об остове минимального веса .

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет дискретной математики и объекты изучения. Высказывания. Логические парадоксы.
2. Булевы функции. Функции от одной переменной. Некоторые элементарные функции от двух переменных. Число булевых функций от n переменных.
3. Свойства элементарных функций, правила Де-Моргана, поглощения, слияния.
4. Принцип двойственности (доказательство). Формальное правило получения двойственных функций.
5. Теорема о разложении функций по переменным. Следствие о разложении по 1 переменной.
6. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
7. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
8. Теорема о разложении функций по переменным. Функционально полные системы.
9. Теорема Жегалкина. Полиномы Жегалкина. Метод неопределенных коэффициентов.
10. Диаграммы Эйлера-Венна. Тавтология, противоречие.
11. Методы доказательств в алгебре логики.
12. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
13. Определение графа. Представление графа в виде матрицы смежности и инцидентности.
14. Эйлеров граф. Критерий существования эйлера цикла (доказательство).
15. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.
16. Задача о многополюсной кратчайшей цепи. Алгоритм Флойда.

17. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
18. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
19. Эвристические алгоритмы. NP-полнота.
20. Метод динамического программирования в задаче "Разбиение".
21. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Краскала.
22. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Прима.
23. Гамильтоновы циклы. Метод латинской композиции.

Задачи к экзамену:

1. Проверить, справедливы ли следующие соотношения:

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$$

$$x \rightarrow (y \wedge z) = (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow z) \quad x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z)$$

$$x \rightarrow (y \wedge z) = (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow z) \quad x + (y \rightarrow z) = (x + y) \rightarrow (x + z)$$

$$x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z) \quad x \rightarrow (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$$

2. Доказать эквивалентность формул U и B, используя основные эквивалентности:

$$U = (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \wedge \bar{y}) + (x \wedge y)) \quad B = x \wedge y \wedge \bar{z} \vee \bar{x} \wedge z$$

$$U = (\bar{x} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{z}) \quad B = (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$$

$$U = x \rightarrow (x \wedge y \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow y) \wedge z) \quad B = y \rightarrow (x \rightarrow z)$$

3. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3)$ принимающую значение 1 на наборах с номерами

3, 7

десятичные эквиваленты 2-ых наборов

4. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ принимающую значение 0 на наборах с номерами 2, 6, 7, 8, 11, 12.

5. Проверить справедливость равенства $x = \bar{x} + 1$.

6. Является ли функция g двойственной к функции f, если:

$$f = x + y$$

$$g = x \wedge y$$

$$f = x \rightarrow y$$

$$g = y \rightarrow x$$

$$f = xy \vee xz \vee yz$$

$$g = xy + xz + yz$$

$$f = x + y + z$$

$$g = x + y + z$$

$$f = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee x(y \wedge z) \quad g(x, y, z) = (01101101)$$

7. С помощью эквивалентных преобразований привести к ДНФ формулу:

$$F = (x_1 \vee x_2 \bar{x}_3) (x_1 \vee x_3)$$

$$F = ((x_1 \rightarrow x_2 x_3) (x_2 x_4 + x_3) \rightarrow x_1 \bar{x}_4) \vee \bar{x}_1$$

8. Представить в виде совершенной ДНФ:

$$f(\tilde{x}^3) = (x_1 + x_2) \rightarrow x_2 x_3 \quad f(\tilde{x}^3) = (10001110)$$

$$f(\tilde{x}^3) = (01101100)$$

Задание 3. Подготовка презентаций на темы:

1. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Логическое устройство компьютера.
3. Логические парадоксы.
4. Алгоритмы на графах.

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ЗАЧЕТЕ / ЭКЗАМЕНЕ

Баллы	Оценка /зачет	критерии оценивания
85 – 100	<i>«отлично» / зачтено</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций.
75 - 84	<i>«хорошо» / зачтено</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное

		представление о значимости знаний по дисциплине.
51 – 74	<i>«удовлетв о- рительно» / зачтено</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
менее 51	<i>«неудовле творитель но»/ незачтено</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний студентов и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена).

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением

работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре .

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения

опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных

испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета/экзамена

действие	сроки	методика	ответственный
выдача вопросов для промежуточной аттестации	1 неделя семестра	на лекционных /практических и др.занятиях, на офиц.сайте вуза и др.	ведущий преподаватель
консультации	последняя неделя семестра/период сессии	на групповой консультации	ведущий преподаватель
промежуточная аттестация	в период сессии	устно, письменно, тестирование бланочное или компьютерное, по билетам, с практическими заданиями	ведущий преподаватель, комиссия
формирование оценки	на аттестации		ведущий преподаватель, комиссия

