



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Базовая подготовка

Очная форма обучения

Владивосток 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.01 **Компьютерные системы и комплексы** приказом Министерства образования и науки РФ 28.07.2014г., №849

Разработана:
Стефанович Е.А., преподаватель КСД ВГУЭС

Рассмотрена на заседании ЦМК направления Информационные системы и комплексы

Протокол № 9 от «12» 05 2021 г.

Председатель ЦМК  Е.А. Стефанович

Содержание

1	Общие сведения	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации программы дисциплины	11
4	Контроль результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы;

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и приемы дискретной математики;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полнота множества функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логика предикатов, бинарные отношения и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;
- элементы теории автоматов.

Вариативная часть – не предусмотрено

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные работы	не предусмотрено
практические занятия	32
контрольные работы	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	40
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Дискретная математика

2.1. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Теория множеств.		22	
Тема 1.1 Основные понятия теории множеств	Содержание учебного материала	2	2,3*
	1. Понятия множества. Способы задания множеств. Операции над множествами и высказываниями. Соотношения между высказыванием и соответствующими им множествами истинности		
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия	2	
	1. Выполнение операций над множествами		
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по темам: Подмножества. Соотношения между множествами и составными высказываниями	4	
Тема 1.2 Бинарные отношения и соответствия	Содержание учебного материала	6	1
	1. Соответствия и их свойства. Основные определения.		
	2. Бинарные отношения и их свойства. Отображение множеств. Элементы теории отображений.		
	3. Алгебра подстановок.		
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия	4	2,3
	1. Построение отношений, отображений.		
	2. Решение задач на подстановки		
	Контрольные работы	не предусмотрено	

	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по темам: Отображение множеств, виды отображений. Алгебра подстановок.	4		
Раздел 2 Элементы математической логики		46		
Тема 2.1 Логика высказываний. Законы логики. Равносильные преобразования	Содержание учебного материала	8		
	1. Понятие высказывания. Составные высказывания. Простейшие связки. Другие связки.			1,2
	2. Логические отношения. Варианты импликации.			2,3
	3. Равносильные формулы. Законы логики.			
	4. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	4		
	1. Составление и построение таблиц истинности формулы			
	2. Выполнение логических операций			
	Контрольные работы	не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Решение задач по темам: 1. Составление и построение таблиц истинности формулы. 2. Доказательство тождеств. Доказательство истинности.			
	Определение видов высказываний.			
Тема 2.2 Булевы функции.	Содержание учебного материала	10	1,2	
	1. Булевы функции. Понятие булевой функции. Свойства элементарных булевых функций.			
	2,3. Способы задания. ДНФ, КНФ.			
	4. Методика представления булевой функции в совершенных нормальных формах.			
	5. Полнота множества булевых функций. Теорема Поста			
	Лабораторные работы	не предусмотрено		
	Практические занятия	4		

	1	Решение задач по теме «Булевы функции»		
	2	Решение задач по теме «Булевы функции»		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Решение задач по темам: 1. Составление таблиц истинности булевых функций. 2. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. 3. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы. Многочлены Жегалкина.			
Тема 2.3 Логика предикатов	Содержание учебного материала		4	1
	1. Предикаты. Применение предикатов в алгебре. Булева алгебра предикатов.			
	2. Кванторы. Формулы логики предикатов			
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач по теме «Предикаты»		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по темам: Предикаты. Исчисление предикатов.		4	
Раздел 3. Элементы комбинаторного анализа			30	
Тема 3.1 Метод математической индукции	Содержание учебного материала		4	2,3
	1	Принцип и метод математической индукции. Обобщение метода математической индукции		
	2	Решение задач по методу математической индукции		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач по методу математической индукции		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся:		2	

	Доказательство истинности формулы методом математической индукции.			
Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа	Содержание учебного материала		4	1
	1	Основные правила комбинаторики. Перечисленная комбинаторика или теория перечислений		
	2	Комбинации элементов с повторениями		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		6	2,3
	1	Решение задач по комбинаторным формулам без повторений		
	2	Решение задач по комбинаторным формулам с повторениями.		
	3	Решение задач по комбинаторным формулам.		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по темам: Кортежи из элементов конечного множества. Правило суммы. Правило произведения		6	
Тема 3.3 Бином Ньютона	Содержание учебного материала		2	2
	1	Бином Ньютона		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач по теме «Бином Ньютона»		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме «Бином Ньютона».		2	
Раздел 4. Элементы теории графов и теории автоматов			22	
Тема 4.1 Элементы теории графов	Содержание учебного материала		6	2
	1	Виды графов. Способы задания графа. Степень вершины. Список ребер. Маршруты, цепи, циклы		
	2	Связность графа. Двудольные графы. Эйлеровы графы. Изоморфизм графов. Плоские графы.		

	3	Некоторые типы графов.		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		4	2,3
1	Решение задач по теме: «Способы задания графов»			
2	Решение задач по теме «Проверка характеристик и свойств графа»			
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по темам: Операции над графами. Способы задания графов (аналитический, геометрический, матричный). Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева		4	
Тема 4.2 Элементы теории автоматов	Содержание учебного материала		2	1
	1	Определение конечного автомата. Способы задания конечного автомата. Примеры конечно автомата. Канонические уравнения автоматов		
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач по теме «Конечные автоматы»		
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по одной из тем: Эквивалентные способы задания абстрактных автоматов. Диаграмма Мура. Конечный детерминированный автомат. Минимизация булевых функций. Логические основы цифровой интегральной электроники.		4	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		Не предусмотрено		
		Всего:		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин; лабораторий - *«не предусмотрено»*

Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения:

количество посадочных мест – 30 , стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., монитор облачный 23"LG 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., звуковые колонки defender 1 шт., экран 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт., дидактические пособия.

Программное обеспечение:

1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);
2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);
3. Yandex (свободное);
4. Google Chrome (свободное);
5. Internet Explorer (свободное)

3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники:

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 193 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450905> (дата обращения: 06.10.2020).

2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457136> (дата обращения: 06.10.2020).

Дополнительные источники:

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 483 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448573> (дата обращения: 06.10.2020).

2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457137> (дата обращения: 06.10.2020).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
применять законы алгебры логики;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
определять типы графов и давать их характеристики;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
строить простейшие автоматы	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Знания:	
основные понятия и приемы дискретной математики;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные классы функций, полнота множества функций, теорему Поста;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
логика предикатов, бинарные отношения и их виды;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
элементы теории отображений и алгебры подстановок	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
метод математической индукции	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия теории графов, характеристики и виды графов	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
элементы теории автоматов.	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.08 Дискретная математика

по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Базовая подготовка

Очная форма обучения

Владивосток 2021

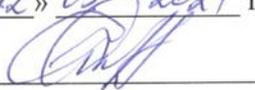
Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта по специальности программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, 28 июля 2014г., приказ №849.

Разработали:

Стефанович Е.А., преподаватель колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании ЦМК направления Информационные системы и комплексы

Протокол № 9 от «12» 05 2021 г.

Председатель ЦМК  Е.А. Стефанович

1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08 Дискретная математика

КОС разработаны на основании:

– основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

– рабочей программы учебной дисциплины Дискретная математика

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК9 ПК 1.1, ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none">– формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;– применять законы алгебры логики;– определять типы графов и давать их характеристики;– строить простейшие автоматы;	<ul style="list-style-type: none">– основные понятия и приемы дискретной математики;– логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;– основные классы функций, полнота множества функций, теорему Поста;– основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;– логика предикатов, бинарные отношения и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок;– метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;– основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;– элементы теории автоматов

2 Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых в процессе изучения

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	практическое задание экзамен

У 2. Применять законы алгебры логики	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	практическое задание экзамен
У3. Определять типы графов и давать их характеристики	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	практическое задание устные ответы экзамен
У4. Строить простейшие автоматы	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	устные ответы
З 1. Основные понятия и приемы дискретной математики	практическая работа контрольная работа самостоятельная работа	устные ответы экзамен
З 2. Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	практическая работа тестирование самостоятельная работа	практическое задание экзамен
З 3. основные классы функций, полнота множества функций, теорему Поста;	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	устные ответы экзамен
З 4. Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	практическое задание экзамен
З 5. Логика предикатов, бинарные отношения и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	устные ответы практическое задание экзамен
З 6. Метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	устные ответы практическое задание экзамен
З 7. Основные понятия теории графов, характеристик и видов графов	Устный опрос практическая работа самостоятельная работа	устные ответы практическое задание экзамен
З 8. Элементы теории автоматов	Устный опрос практическая работа	устные ответы практическое задание экзамен

3 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания											
	У1	У2	У3	У4	З1	З2	З3	З4	З5	З6	З7	З8
Раздел 1. Теория множеств	4.5.5	4.5.5	4.5.5					4.5.5				
Раздел 2. Элементы математической логики.	4.5.5	4.5.5	4.5.5			4.5.5	4.5.5		4.5.5			
Раздел 3. Элементы комбинаторного анализа		4.5.5								4.5.5		
Раздел 7. Элементы теории графов и теории автоматов.				4.5.5							4.5.5	4.5.5

4. Структура контрольных заданий

4.1. Задания текущего контроля

4.1.1. Устный опрос или письменная самостоятельная работа

I вариант

1. Множество
2. Пустое множество
3. Подмножество
4. Пересечение множеств
5. Симметрическая разность
6. Способы задания множеств

II вариант

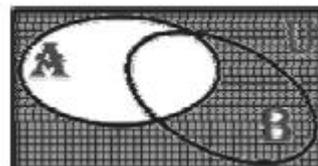
1. Равные множества
2. Универсальное множество
3. Объединение множеств
4. Разность множеств
5. Дополнение множества
6. Мощность множества.

4.1.2. Тест

I. Выберите один или несколько вариантов ответов.

1. На рисунке справа изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В

- а) $A \cup B$
- б) $A \cap B$
- в) $A \setminus B$
- г) $A \Delta B$
- д) \bar{A}



е) \bar{B}

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

Найти $C \cap B$.

а) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 6\}$

б) $\{6, 4\}$

в) $\{1, 3, 5\}$

г) \emptyset

3. Дано множество $D = \{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$. Какое из приведенных множеств является подмножеством множества D ?

а) $\{1, 7, 13\}$;

б) $\{0, 1, 12\}$;

в) $\{25, 112, 34\}$;

г) $\{1, 13, 25, 34, 101, 112\}$.

4. Какие из следующих соотношений справедливы?

а) $A \cup \bar{A} = \emptyset$

б) $A \cup \emptyset = \emptyset$

в) $A \cap \emptyset = A$

г) $A \cap \emptyset = \emptyset$

5. Операция объединения множеств определяется как

а) $\{x: x \in A \cap x \in B\}$

б) $\{x: x \in A \cup x \in B\}$

в) $\{x: x \in A \cap x \notin B\}$

г) $\{x: (x \in A \cap x \notin B) \cup (x \notin A \cap x \in B)\}$

д) $\{x: x \notin A\}$

6. Операция пересечения множеств определяется как

а) $\{x: x \in A \cup x \in B\}$

б) $\{x: x \in A \cap x \notin B\}$

в) $\{x: x \in A \cap x \in B\}$

г) $\{x: (x \in A \cap x \notin B) \cup (x \notin A \cap x \in B)\}$

д) $\{x: x \notin A\}$

7. Операция разность множеств определяется 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) $\{x: (x \in A \cap x \notin B) \cup (x \notin A \cap x \in B)\}$

д) $\{x: x \notin A\}$

8. Операция симметрическая разность множеств определяется 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) $\{x: (x \in A \cap x \notin B) \cup (x \notin A \cap x \in B)\}$

д) $\{x: x \notin A\}$

9. Операция дополнение множества определяется 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) $\{x: (x \in A \cap x \notin B) \cup (x \notin A \cap x \in B)\}$

д) $\{x: x \notin A\}$

10. Дано множество $D = \{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$. Какие из приведенных множеств являются

подмножествами множества D ?

а) $\{100, 7, 13\}$;

б) $\{0, 25, 112\}$;

в) $\{13, 101, 25\}$;

г) $\{a, b, c, n\}$;

д) $\{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$.

е) \emptyset

11. Какие из следующих соотношений справедливы?

а) $A \cup \emptyset = A$

б) $A \cup \emptyset = \emptyset$

в) $A \cap \emptyset = A$

г) $A \cap \emptyset = \emptyset$

12. Дано множество $D = \{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$. Какие из приведенных множеств являются подмножествами множества D ?

а) $\{1, 7, 13\}$;

б) $\{0, 1, 12\}$;

в) $\{25, 112, 34\}$;

г) $\{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$.

д) \emptyset

13. На рисунке справа изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B

а) $A \cup B$

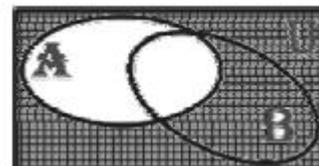
б) $A \cap B$

в) $A \setminus B$

г) $A \Delta B$

д) \bar{A}

е) \bar{B}



II. Установите соответствие

14. Установите соответствие между названиями операций и их обозначениями:

А. $A \cap B$

Б. $A \cup B$

В. $A \setminus B$

Г. $\bar{A} = A' = U \setminus A$

Д. $A \Delta B$

1. Разность множеств

2. Дополнение к множеству A

3. Пересечение множеств

4. Симметрическая разность

5. Объединение множеств

15. Даны множества $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$; $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ Установите соответствие между следующими множествами и необходимыми для их получения операциями над множествами A и B :

А. $\{2, 4\}$

Б. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14\}$

В. $\{6, 8, 10, 12, 14\}$

Г. $\{0, 1, 3, 5\}$

1. Объединение множеств A и B
2. Разность множеств A и B
3. Разность множеств B и A
4. Пересечение множеств A и B

4.1.3. Самостоятельная работа студентов

Подготовить доклады (возможно с презентацией и видео) о

1. Дж. Венне,
2. Р. Декарте,
3. Аристотеле,
4. Г. Лейбнице,
5. М.В. Ломоносове,
6. И.Канте,
7. О. де Моргане,
8. Дж. Буле,
9. Г.Фреге,
10. А.А.Маркове,
11. Эйлере,
12. Ч. Бэббидже,
13. А.М. Тьюринге

и их роли в развитии дискретной математики и математической логики.

4.1.4. Устный опрос

1. Упорядоченная пара (кортеж)
2. Равные упорядоченные пары
3. Декартово произведение множеств
4. Бинарное отношение, диагональ бинарного отношения, способы задания бинарных отношений, график бинарного отношения.
5. Свойства бинарного отношения: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность,
6. Отношение эквивалентности
7. Класс эквивалентности
8. Фактор-множество
9. Отношение порядка

4.1.5. Тест

I. Выберите один или несколько вариантов ответов.

1. отображение $f: A \rightarrow B$ обратимо тогда и только тогда когда f является
 - а) сюръекцией
 - б) инъекцией
 - в) биекцией
2. Если каждый элемент множества Y является образом не более одного элемента из X , отображение называется
 - а) сюръективным (сюръекцией)
 - б) инъективным (инъекцией) или обратимым.
3. Если каждый элемент множества Y является образом хотя бы одного элемента из X , т. е. $f(x) = y$, отображение называется
 - а) инъективным (инъекцией)
 - б) сюръективным (сюръекцией).
4. Сколько элементов в этом множестве?
Шли гурьбой:

Теща с зятем
Да муж с женой,
Мать с дочерью,
да бабушка с внучкой,
Да дочь с отцом.

Много ли всех?

- а) 10;
- б) 4;
- в) 2;
- г) 3.

5. Пусть декартово произведение $A \times B = \{(a, m), (a, n), (v, m), (v, n), (c, m), (c, n)\}$. Тогда множества A и B равны, соответственно,

- а) $A = \{a, v, c\}$;
- б) $A = \{a, m, c\}$;
- в) $B = \{m, n\}$;
- г) $B = \{v, n\}$

6. Пусть декартово произведение $B \times A = \{(k, a), (l, a), (k, v), (l, v), (k, c), (l, c)\}$. Тогда множества A и B равны, соответственно,

- а) $A = \{k, l\}$
- б) $B = \{a, v, c\}$
- в) $B = \{k, l\}$
- г) $A = \{a, v, c\}$

7. Бинарное отношение ρ на множестве A является отношением эквивалентности,

- а) если оно рефлексивно, антисимметрично и транзитивно
- б) если оно рефлексивно, симметрично и транзитивно
- в) если оно рефлексивно, симметрично

8. Каким свойством обладает отношение «перпендикулярность прямых»

- а) транзитивность
- б) симметричность
- в) конгруэнтность
- г) рефлексивность

9. Определите мощность множества, состоящего из букв слова «математика»

- а) 10
- б) 6
- в) 7
- г) 3

10. Бинарное отношение R на множестве A называется рефлексивным

- а) если для любого $a \in A$ пара $(a, a) \in R$
- б) если из того, что $(a, b) \in R$ следует $(b, a) \in R$
- в) если из того, что $(a, b) \in R$ и $(b, c) \in R$ следует $(a, c) \in R$

11. Бинарное отношение R на множестве A называется симметричным

- а) если для любого $a \in A$ пара $(a, a) \in R$
- б) если из того, что $(a, b) \in R$ и $(b, c) \in R$ следует $(a, c) \in R$
- в) если из того, что $(a, b) \in R$ следует $(b, a) \in R$

12. Бинарное отношение R на множестве A называется транзитивным

- а) если для любого $a \in A$ пара $(a, a) \in R$
- б) если из того, что $(a, b) \in R$ следует $(b, a) \in R$
- в) если из того, что $(a, b) \in R$ и $(b, c) \in R$ следует $(a, c) \in R$

13. Два элемента, расположенные в определенном порядке, в математике называют

- а) связью
- б) кортежем
- в) двойкой

г) упорядоченной парой

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

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

а) $\{1, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 6\}$

б) $\{6, 5\}$

в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

г) $\{x \mid x < 7\}$

д) $\{5, 6\}$

15. 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).

а) $\{1, 2, 3, 6\}$

б) $\{(1, 1), (6, 1), (1, 2), (6, 2), (1, 3), (6, 3)\}$

в) $\{(1, 1), (1, 6), (1, 2), (2, 6), (1, 3), (3, 6)\}$

г) $\{1\}$

д) $\{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (6, 1), (6, 2), (6, 3)\}$

е) $\{(6, 3), (1, 1), (1, 3), (6, 1), (6, 2), (1, 2)\}$

4.1.6. Практические работы

За правильный ответ на вопрос выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.1.7. Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин., практической работы – 1 час 30 мин.

4.1.8. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 1 Применять средства математической логики для их решения;	Решение логических задач Выполнение операций над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Выполнение операций над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера

	Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Нахождение бинарных отношений и их свойств
3 4 Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	Классификация множеств. Мощность множеств. Кортежи и декартово произведение множеств. Приложение кругов Эйлера к решению логических задач. Описание бинарных отношений и их свойств. Описание соответствия между множествами. Отображения.
3 5 Логику предикатов, бинарных отношений и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок	Формулировка основных понятий теории предикатов Перечисление последовательности действий кванторных операций над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.

4.2.1. Устный опрос

1. Определение логики и ее развитие
2. Понятие и его основные логические характеристики: содержание понятия, объем понятия
3. Суждение и его основные логические характеристики: содержание суждения, логическая форма суждения.
4. Умозаключение.
5. Основной принцип формальной логики.
6. Понятие об алгебре высказываний
7. Логические операции и их свойства
8. Логические переменные и логические функции
9. Приоритет логических операций
10. Алгоритм построения таблицы истинности
11. Тавтологически истинные, тавтологически ложные и эквивалентные высказывания.

4.2.2. Тест

I. Выберите один или несколько вариантов ответов.

1. Выберите предложение не являющееся высказыванием:
 - а) Я изучал дисциплину «Элементы математической логики» на третьем курсе.
 - б) Все студенты знают на отлично дисциплину «Элементы математической логики».
 - в) Некоторые студенты знают на отлично дисциплину «Элементы математической логики».
 - г) А ты знаешь на отлично дисциплину «Элементы математической логики»?
2. Выберите соответствующую форму для высказывания: «Если на улице будет хорошая погода, то я не буду делать домашнее задание, а пойду гулять», учитывая, что: a = На улице будет хорошая погода, b = Я буду делать домашнее задание, c = Я пойду гулять.
 - а) $a \rightarrow b \wedge c$
 - б) $a \rightarrow \bar{b} \wedge c$
 - в) $a \rightarrow \bar{b} \vee c$
 - г) $a \leftrightarrow \bar{b} \wedge c$
3. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется:
 - а) алгебра;
 - б) геометрия;
 - в) философия;

г) логика.

4. Чему равно значение логического выражения $(1 \vee 1) \& (1 \vee 0)$?

- а) 1;
- б) 0
- в) 10
- г) 2.

5. Значение логического выражения $\neg(A \vee B)$ по закону Моргана равно:

- а) $\neg A \& \neg B$
- б) $A \& \neg B$
- в) $\neg A \& B$
- г) $\neg A \vee \neg B$

6. Булева функция f , у которой таблица истинности имеет вид

x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

называется

- а) импликацией
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентностью
- д) конъюнкцией
- е) дизъюнкцией
- ж) инверсией
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

7. Имеется два суждения. Какой вывод можно сделать, опираясь только на эти два суждения? Выберите один вариант из четырех.

Некоторые игры - компьютерные программы.

Все игры развивают ум.

- а) Все компьютерные программы развивают ум
- б) Все развивающие ум вещи - игры
- в) Некоторые развивающие ум вещи - компьютерные программы
- г) Некоторые компьютерные программы не развивают ум

8. Булева функция f , у которой таблица истинности имеет вид

x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

называется

- а) импликацией
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентностью
- д) конъюнкцией
- е) дизъюнкцией
- ж) инверсией
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

9. Булева функция f , у которой таблица истинности имеет вид

x	y	f
0	0	0

0 1 1

1 0 1

1 1 0

называется

- а) импликацией
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентностью
- д) конъюнкцией
- е) дизъюнкцией
- ж) инверсией
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

10. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x y f

0 0 0

0 1 0

1 0 0

1 1 1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

11. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x y f

0 0 0

0 1 1

1 0 1

1 1 1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

12. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x y f

0 0 1

0 1 0

1 0 0

1 1 1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция

- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

13. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

14. Конъюнктивной нормальной формой (сокращенно КНФ) называется формула, представленная в виде

- а) конъюнкции
- б) дизъюнкции
- в) элементарных конъюнкций
- г) элементарных дизъюнкций

II. Установите соответствие

15. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

А. Понятие

Б. Высказывание

В. Умозаключение

1. Это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (знание или вывод)
2. Повествовательным предложением, в котором что-либо утверждается или отрицается
3. Это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличать их от других.

16. Установите соответствие между формулой и названием законов логики:

А. $A = A$

Б. $\overline{\overline{A}} = A$

В. $A \& \overline{A} = 0$

Г. $A \vee \overline{A} = 1$

1. Вторая форма закона непротиворечия
2. Закон тождества;
3. Закон исключенного третьего
4. Закон двойного отрицания

17. Установите соответствие:

А. $A \vee B = B \vee A$; $A \& B = B \& A$

Б. $A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$; $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$

В. $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$; $A \& (B \& C) = (A \& B) \& C$

1. Законы дистрибутивности
2. Законы ассоциативности
3. Законы коммутативности

4.2.3. Устный опрос

0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

За правильный ответ на вопрос, задание теста или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.2.7 Практическая работа

4.2.8. Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин; на выполнение одной домашней контрольной работы – 45 минут, практической работы – 1 час 30 мин.

4.2.9. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 2 Применять средства математической логики для их решения	<p>Определение значения истинности высказываний.</p> <p>Построение составных высказываний.</p> <p>Составление таблиц истинности для формул.</p> <p>Приведение формул к совершенным нормальным формам.</p> <p>Решение логических задач.</p> <p>Решение логических задач при помощи электронных таблиц.</p> <p>Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики.</p> <p>Формулировка высказывания и высказывательных форм.</p> <p>Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика).</p> <p>Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности.</p>
У 3 Применять законы алгебры логики	Упрощение формул логики до минимальной ДНФ.

<p>3 2 Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики</p>	<p>Классификация формул алгебры логики. Перечисление последовательности действий при решении логических задач Союзы языка и логические операции Алгоритм построения таблицы истинности для формул логики и правила упрощения формулы логики Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний Знание основных принципов математической логики. Знание основных понятий алгебры логики. Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика). Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности.</p>
---	--

4.2.2.1. Устный опрос

1. Булева алгебра (БА) и ее аксиомы.
2. Свойства БА.
3. Булевы функции.
4. Минтерм.
5. Макстерм.

4.2.2.2. Самостоятельно подготовить ответы на следующие вопросы по теме «Разложение функций по переменным. Нормальные формы. Карты Карно. Канонический многочлен Жегалкина. Основные классы функций, полнота множества функций. Теорема Поста».

- 1) Понятие нормальных форм. Формулировка и использование теоремы о разложении булевой функции по k переменным.
- 2) Совершенные нормальные формы булевой функции – определение, способы их построения. Привести примеры.
- 3) Какова взаимосвязь контактных схем и булевых функций? Применение булевой алгебры для упрощения контактных схем – привести примеры.
- 4) Карта Карно – внешний вид, способ (алгоритм) построения, использование для упрощения булевых функции. Привести примеры.
- 5) Карты Карно: построение, определения, использование для нахождения упрощенного представления функции, для упрощения частично определенной функции. Привести примеры.
- 6) Функции алгебры логики: частичные и полностью определенные – дать определения, привести примеры, пояснить, как выполняется их упрощение.
- 7) Функциональная полнота. Примеры базисов, формулы перехода к базису Буля.
- 8) Классы булевых функций, примеры.
- 9) Алгебра Жегалкина. Переход от алгебры Жегалкина к алгебре Буля. Многочлен Жегалкина.
- 10) Теорема Поста (формулировка, применение, примеры)

4.2.2.3. Практическая работа

За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.2.2.4. Время на выполнение одного устного вопроса: 1-2 мин; на выполнение подготовки ответов на вопросы – 90 минут, практической работы – 1 час 30 мин.

4.2.2.5. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 2 Применять средства математической логики для их решения	Приведение формул к совершенным нормальным формам. Решение задач алгебры Буля Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики.
З 3 Основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста	Представление булевых функций в виде формул заданного типа Проверка множества булевых функций на полноту

4.2.3.1 Устный опрос

1. Основные понятия, связанные с предикатами. Предикаты и высказывательные формы.
2. Множество истинности предиката.
3. Равносильность предикатов
4. Следование предикатов.
5. Логические операции над предикатами

4.2.3.2 Практическая работа

4.2.3.3 Самостоятельная работа

Выполнить вычисления над предикатами.

1. Какие из следующих предложений являются предикатами?

- А) x делится на 3. ($x \in \mathbb{N}$)
- Б) x делится на 5.
- В) $y = x^2$ ($x \in \mathbb{R}$)
- Г) $x^2 + x + 1$ ($x \in \mathbb{R}$)
- Д) $x^2 + y^2 = 0$ ($x, y \in \mathbb{R}$)
- Е) $x^2 + y^2 \geq 0$ ($x, y \in \mathbb{R}$)
- Ж) $x^2 + y^2 = z$ ($x, y, z \in \mathbb{R}$)
- З) $x < y$ ($x, y \in \mathbb{R}$)
- И) Для всякого $x \in \mathbb{R}$ найдётся $y \in \mathbb{R}$ такой, что $x = y + 1$.
- К) $x^2 + y^2 < -2$ ($x, y \in \mathbb{R}$)

2. Какие из предикатов п.1 тождественно истинны, тождественно ложны, выполнимы?

3. Выделить свободные переменные следующих предикатов:

- А. $\forall x(x - y = x + (-y))$
- Б. $(x < y) \rightarrow \exists z((x < z) \wedge (z < y))$
- В. $\forall y((y > 0) \rightarrow \exists z(x = yz))$
- Г. $\forall x(\exists y p(x, y) \rightarrow v(x, y, z))$
- Д. $\exists u \forall v \Phi(u, v) \rightarrow \exists t \Phi(t, v)$

4. Из предикатов п. 3 образовать с помощью кванторов высказывания, найти их значения истинности.

5. Доказать следующие равносильности:

- А. $\overline{\forall x P(x)} \equiv \exists x \overline{P(x)}$
- Б. $\overline{\exists x P(x)} \equiv \forall x \overline{P(x)}$
- В. $\forall x \forall y P(x, y) \equiv \forall y \forall x P(x, y)$
- Г. $\exists x \exists y P(x, y) \equiv \exists y \exists x P(x, y)$
- Д. $\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \equiv \forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)$
- Е. $\exists x(P(x) \wedge Q(x)) \equiv \exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$
- Ж. $\exists x \forall y P(x, y) \rightarrow \forall y \exists x P(x, y) \equiv 1$
- З. $\forall x(P(x) \vee Q(y)) \equiv \forall x P(x) \vee Q(y)$
- И. $\exists x(P(x) \wedge Q(y)) \equiv \exists x P(x) \wedge Q(y)$

6. Ввести необходимые предикаты и с помощью кванторов записать следующие определения, с помощью законов де Моргана получить их отрицания:

- 1) Определение предела часовой последовательности.
- 2) Определение фундаментальной по Коши последовательности.
- 3) Определение предела функции в точке.
- 4) Определение непрерывности функции в точке.
- 5) Определение непрерывной на интервале функции.
- 6) Определение равномерно непрерывной на интервале функции.

Почему из равномерной непрерывности на (a, b) следует непрерывность функции (a, b) ?

7. Доказать, что существуют предикаты Φ и P такие, что:

- 1) $\forall x(\Phi(x) \vee P(x)) \neq \forall x \Phi(x) \vee \forall x P(x)$
- 2) $\exists x(\Phi(x) \wedge P(x)) \neq \exists x \Phi(x) \wedge \exists x P(x)$
- 3) $\forall y \exists x P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y P(x, y) \neq 1$

8. Какие из следующих формул тождественно истинны?

- 1) $\forall x(\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\forall x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$
- 2) $\forall x(\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\exists x \Phi(x) \rightarrow \exists x P(x))$
- 3) $\exists x(\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\forall x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$
- 4) $\exists x(\Phi(x) \rightarrow P(x)) \sim (\forall x \Phi(x) \rightarrow \exists x P(x))$
- 5) $\forall x(\Phi(x) \rightarrow P(x)) \sim (\exists x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$

За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.2.3.4. Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин; на выполнение практической работы – 1 час 30 минут, время на выполнение самостоятельной работы – 45 минут

4.2.3.5. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 2 Применять средства математической логики для их решения	Выполнение операций над предикатами. Записывание области истинности предикатов Формализация предложения с помощью логики предикатов Выполнение операций с кванторами. Применение логики предикатов.
3 5 Логику предикатов, бинарных отношений и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок	Формулировка основных понятий теории предикатов Перечисление последовательности действий кванторных операций над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.

4.3.1 Математический диктант

1. $P_n = n!$
2. $C_n^m = C_{n+m-1}^m$
3. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
4. $P_n = n!(n_1! * n_2! * \dots * n_n!)$
5. $A_n^m = n^m$
6. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

4.3.2 Домашняя контрольная работа по ММИ

4. 3.3 Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$

2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

4. Вычислить $A_8^4; C_{10}^4$

5. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

6. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

7. Решить уравнение

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{5!}{6!}$

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

3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$

4. Вычислить $A_{13}^5; C_8^4$

5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

6. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?

7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$

4. Вычислить $A_{25}^2; C_{36}^5$

5. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря

6. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?

7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

2. Упростить $\frac{1}{(n-1)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{5!}$

4. Вычислить A_{13}^5 ; C_{10}^8

5. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?

6. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?

7. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

4.3.4 Практическая работа

За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин., практической работы – 1 час 30 мин.

4.4.1 Устный опрос

I вариант

1. Ненаправленный граф.
2. Простой граф.
3. Смежные вершины.
4. Валентность (степень) вершины.
5. Изолированная вершина.
6. Мультиграф.
7. Нулевой граф.
8. Двудольный граф.
9. Матрица смежности.
10. Подграф.
11. Дополнительный граф.
12. Путь.
13. Замкнутая последовательность.
14. Связный граф.
15. Эйлеров путь.

16. Принцип изоморфизма.
17. Покрывающее дерево.
18. Плоский граф.
19. Формула Эйлера.

II вариант

1. Конечный граф.
2. Ориентированный граф.
3. Смежные ребра.
4. Правильный (r -валентный) граф.
5. Висячая вершина.
6. Псевдограф.
7. Полный граф.
8. Полный двудольный граф.
9. Свойства матрицы смежности.
10. Частичный граф.
11. Последовательность ребер.
12. Простой путь.
13. Цикл.
14. Компоненты связности.
15. Гамильтонов цикл.
16. Дерево.
17. Полное бинарное дерево.
18. Планарный граф.
19. Гомеоморфные графы.

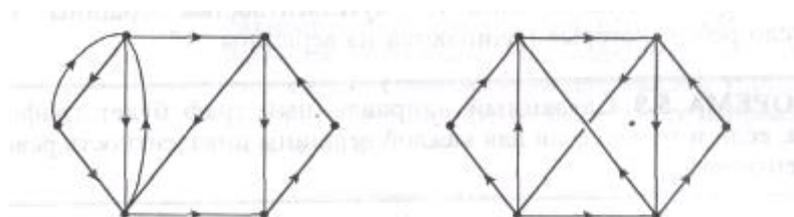
4.4.2 Устный опрос

I вариант

1. Направленный граф
2. Нижний для направленного графа
3. Сильно связный граф
4. Направленный эйлеров граф
5. Инвалентность
6. Корневое дерево
7. Уровень вершины w
8. Полное дерево
9. Двоичное дерево
10. Построить матрицу смежности для направленного графа

II вариант

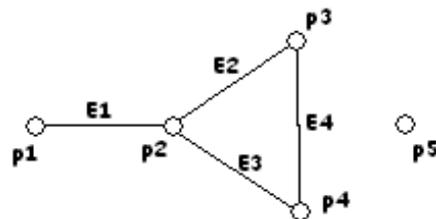
1. Простой направленный граф
2. Слабо связный граф
3. Турнирный граф
4. Направленный гамильтонов граф
5. Аутовалентность
6. Высота корневого дерева
7. m -арное дерево
8. Совершенное дерево
9. Направленный граф
10. Построить матрицу смежности для направленного графа



4.4.3 Тест

I вариант

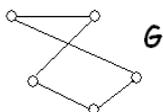
Выберите правильный ответ.



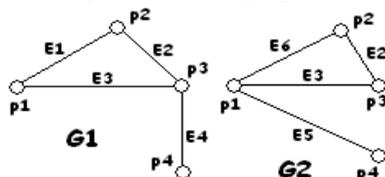
- Концами ребра e_1 являются вершины?
А) p_1 и p_3 Б) p_1 и p_2 В) p_3 и p_4 .
- Вершина p_2 инцидентна рёбрам?
А) e_1, e_2, e_3 Б) e_1, e_2 В) e_1, e_3 .
- Степень вершины p_2 равна
А) 2, Б) 3, В) 1.
- Вершины p_1 и p_2 смежные? А) да, Б) нет.
- Укажите висячую вершину: А) p_1 , Б) p_5 , В) p_4 .
- Укажите изолированную вершину:
А) p_1 , Б) p_5 , В) p_4 .

7. Продолжите определение: Граф называется полным, если любые две его различные вершины ...

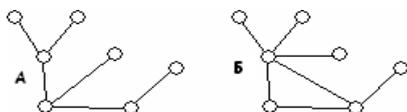
8. Нарисуйте дополнение графа G .



9. Найдите пересечения графов G_1 и G_2



10. Выберите граф который является деревом:



11. Нарисовать покрывающее дерево для графа G_2 .

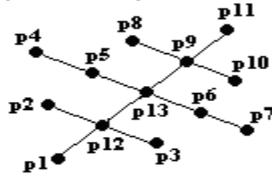
12. Выберите правильный ответ: Для того, чтобы связный граф G обладал эйлеровым циклом \Leftrightarrow , чтобы степени его вершин были:

- чётными,
- нечётными.

13. Выберите правильный ответ: в каком графе существует эйлеров цикл?



14. Перерисуйте диаграмму: так, чтобы корень дерева был наверху. Определите высоту h и укажите вершины, принадлежащие уровню $0 \dots h$.



15. Записать матрицу смежности для графа G_2 .

16. Продолжить определение: Граф называется двудольным ...

17. Выбрать правильный ответ: Эйлеровым называется граф G , если он обладает циклом, проходящим через все его

- а) рёбра,
- б) вершины

II вариант

Выберите правильный ответ.

1. Концами ребра e_2 являются вершины?

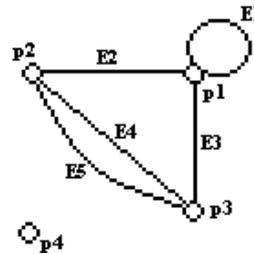
- А) p_1 и p_3 Б) p_1 и p_2 В) p_1 и p_4 .

2. Вершина p_2 инцидентна рёбрам?

- А) e_2, e_3, e_4 Б) e_2, e_3, e_5 В) e_2, e_4, e_5 .

3. Степень вершины p_1 равна?

- А) 2, Б) 4, В) 3.



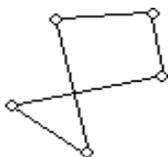
4. Вершины p_2 и p_4 смежные? А) да, Б) нет.

5. Укажите висячую вершину: А) p_4 , Б) p_1 , В) нет висячих вершин.

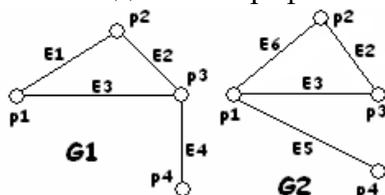
6. Укажите изолированную вершину: А) p_2 , Б) p_4 , В) p_1 .

7. Продолжите определение: В графе G сумма степеней всех его вершин равна ...

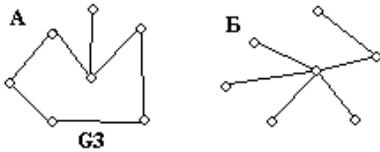
8. Нарисуйте дополнения графа G_2 .



9. Найдите объединения графов G_1 и G_2



10. Выбрать граф, который является лесом:

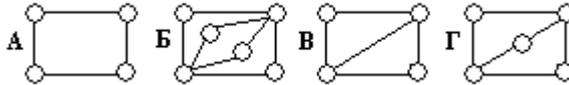


11. Нарисовать покрывающее дерево для графа G3.

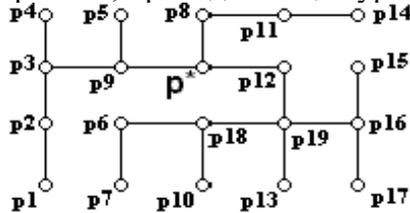
12. Выбрать правильный ответ: Граф обладает эйлеровым путем p_1 и $p_2 \Leftrightarrow$, когда G связный и все его вершины имеют:

- А) чётные степени,
- Б) нечётные степени.

13. Выбрать правильный ответ: в каком графе существует гамильтонов цикл?



14. Перерисуйте диаграмму: так, чтобы корень дерева был наверху. Определите высоту h и укажите вершины, принадлежащие уровню $0 \dots h$.



15. Составить матрицу смежности для графа G1.

16. Продолжить определение: Граф называется простым, если ...

17. Выбрать правильный ответ: Гамильтонов цикл для графа G – это цикл, который содержит все его

- А) рёбра,
- Б) вершины

4.4.4 Практическая работа

За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 51-79%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.4.5 Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин., практической работы – 1 час 30 мин.

4.4.6 Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 2 Применять средства математической логики для их решения	Применение аппарата теории графов для решения прикладных задач
У 3 Определять типы графов и давать их характеристики	Применение аппарата теории графов для решения прикладных задач
У 4 Строить простейшие автоматы	Построение автоматов с заданными свойствами
З 6 Метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	Доказывание утверждения с помощью метода математической индукции Генерация основных комбинаторных объектов
З 7 Основные понятия теории графов, характеристики и виды графов	Нахождение характеристик графов Выделение структурных особенностей графов Исследование графов на заданные свойства Построение для графов структурных представлений заданных типов
З 8 Элементы теории автоматов	Виды конечных автоматов, способы их задания.

4.5.1 Тест итоговый

I. Установите соответствие

1. Установите соответствие между названиями операций и их обозначениями:

- А. $A \cap B$
- Б. $A \cup B$
- В. $A \setminus B$
- Г. $\bar{A} = A' = U \setminus A$
- Д. $A \Delta B$

1. Разность множеств
2. Дополнение к множеству A
3. Пересечение множеств
4. Симметрическая разность
5. Объединение множеств

2. Даны множества $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$; $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ Установите соответствие между следующими множествами и необходимыми для их получения операциями над множествами A и B :

- А. $\{2, 4\}$
- Б. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14\}$
- В. $\{6, 8, 10, 12, 14\}$
- Г. $\{0, 1, 3, 5\}$

1. Объединение множеств A и B
2. Разность множеств A и B
3. Разность множеств B и A
4. Пересечение множеств A и B

3. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

- А. Понятие
- Б. Высказывание
- В. Умозаключение

1. Это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (знание или вывод)
2. Повествовательным предложением, в котором что-либо утверждается или отрицается
3. Это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличать их от других.

4. Установите соответствие между формулой и названием законов логики:

- А. $A = A$
 Б. $\overline{\overline{A}} = A$
 В. $A \& \overline{A} = 0$
 Г. $A \vee \overline{A} = 1$

1. Вторая форма закона непротиворечия
2. Закон тождества;
3. Закон исключенного третьего
4. Закон двойного отрицания

5. Установите соответствие:

- А. $A \vee B = B \vee A$; $A \& B = B \& A$
 Б. $A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$; $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$
 В. $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$; $A \& (B \& C) = (A \& B) \& C$

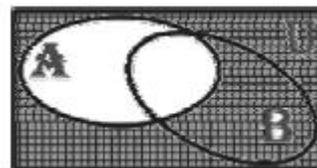
1. Законы дистрибутивности
2. Законы ассоциативности
3. Законы коммутативности

6. Установите соответствие между понятиями и их обозначениями:

- А. Квантор Общности
 Б. Квантор существования
 В. Квантор принадлежности
1. \exists
 2. \forall
 3. \in

II. Выберите один вариант ответа.

7. На рисунке справа изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В



- а) $A \cup B$
- б) $A \cap B$
- в) $A \setminus B$
- г) $A \Delta B$
- д) \overline{A}
- е) \overline{B}

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

Найти $C \cap B$.

- а) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 6\}$
- б) $\{6, 4\}$
- в) $\{1, 3, 5\}$
- г) \emptyset

9. Дано множество $D = \{7, 13, 25, 34, 101, 112\}$. Какое из приведенных множеств является

- подмножеством множества D?
 а) $\{1, 7, 13\}$;

- б) $\{0, 1, 12\}$;
- в) $\{25, 112, 34\}$;
- г) $\{1, 13, 25, 34, 101, 112\}$.

10. Какие из следующих соотношений справедливы?

- а) $A \cup \bar{A} = \emptyset$
- б) $A \cup \emptyset = \emptyset$
- в) $A \cap \emptyset = A$
- г) $A \cap \emptyset = \emptyset$

11. Определите мощность множества, состоящего из букв слова «математика»

- а) 10
- б) 6
- в) 7
- г) 3

12. Два элемента, расположенные в определенном порядке, в математике называют

- а) связью
- б) кортежем
- в) двойкой
- г) упорядоченной парой

13. 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 $A \times D$, где $D = B - C$ (Указать правильные варианты ответов).

- а) $\{(6,1), (6,2), (6,3), (1,1), (1,2), (1,3)\}$
- б) $\{(4,1), (4,2), (4,3), (7,1), (7,2), (7,3)\}$
- в) $\{(1,4), (1,7), (2,4), (2,7), (3,4), (3,7)\}$
- г) $\{(1,1), (1,6), (2,1), (2,6), (3,1), (3,6)\}$

14. Бинарное отношение R на множестве A называется рефлексивным

- а) если из того, что $(a,b) \in R$ следует $(b,a) \in R$
- б) если для любого $a \in A$ пара $(a,a) \in R$
- в) если из того, что $(a,b) \in R$ и $(b,c) \in R$ следует $(a,c) \in R$

15. Каким свойством обладает отношение «перпендикулярность прямых»

- а) транзитивность
- б) антисимметричность
- в) симметричность
- г) рефлексивность

16. Бинарное отношение ρ на множестве A является отношением эквивалентности,

- а) если оно рефлексивно, симметрично и транзитивно
- б) если оно рефлексивно, антисимметрично и транзитивно
- в) если оно рефлексивно, симметрично

17. отображение $f: X \rightarrow Y$ обратимо тогда и только тогда когда f является

- а) биекцией
- б) инъекцией
- в) сюръекцией

18. Если каждый элемент множества Y является образом не более одного элемента из X , отображение называется

- а) инъективным (инъекцией) или обратимым
- б) сюръективным (сюръекцией)

19. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется:

- а) алгебра;
- б) геометрия;
- в) философия;

г) логика.

20. Выберите предложение не являющееся высказыванием:

- а) Я изучал дисциплину «Элементы математической логики» на третьем курсе.
- б) А ты знаешь на отлично дисциплину «Элементы математической логики»?
- в) Некоторые студенты знают на отлично дисциплину «Элементы математической логики».
- г) Все студенты знают на отлично дисциплину «Элементы математической логики».

21. Булева функция f , у которой таблица истинности имеет вид

x	y	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

называется

- а) импликацией
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентностью
- д) конъюнкцией
- е) дизъюнкцией
- ж) инверсией
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

22. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия

23. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

24. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x	y	f
0	0	1
0	1	0

1 0 0

1 1 1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

25. Какой операции принадлежит данная таблица истинности?

x y f

0 0 1

0 1 1

1 0 0

1 1 1

- а) импликация
- б) стрелкой Пирса
- в) штрихом Шеффера
- г) эквивалентность
- д) конъюнкция
- е) дизъюнкция
- ж) инверсия
- з) строгая дизъюнкция (исключающее или)

26. Выберите соответствующую форму для высказывания: «Если на улице будет хорошая погода, то я не буду делать домашнее задание, а пойду гулять», учитывая, что: а = На улице будет хорошая погода, b = Я буду делать домашнее задание, c = Я пойду гулять.

- а) $a \rightarrow b \wedge c$
- б) $a \rightarrow \bar{b} \vee c$
- в) $a \rightarrow \bar{b} \wedge c$
- г) $a \leftrightarrow \bar{b} \wedge c$

27. Чему равно значение логического выражения $(1 \& 1) \vee (1 \& 0)$?

- а) 2;
- б) 1
- в) 0
- г) 10.

28. Значение логического выражения $\neg(A \vee B)$ по закону Моргана равно:

- а) $\neg A \vee \neg B$
- б) $A \& \neg B$
- в) $\neg A \& B$
- г) $\neg A \& \neg B$

29. Имеется два суждения. Какой вывод можно сделать, опираясь только на эти два суждения? Выберите один вариант из четырех.

Некоторые игры - компьютерные программы.

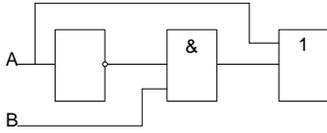
Все игры развивают ум.

- а) Все компьютерные программы развивают ум
- б) Все развивающие ум вещи - игры
- в) Некоторые развивающие ум вещи - компьютерные программы
- г) Некоторые компьютерные программы не развивают ум

30. Графическое изображение логического выражения называется:

- а) схема;
- б) график.
- в) рисунок;
- г) чертеж

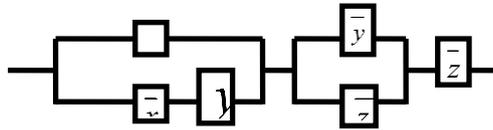
31. Какая логическая функция описывает состояние логической схемы:



- а) $f(a, b) = \bar{a} \vee b \wedge a$
- б) $f(a, b) = a \wedge b \vee a$
- в) $f(a, b) = \bar{a} \wedge b \vee a$
- г)

32. Какая формула соответствует схеме:

- а) $f(x, y, z) = (z \wedge x \vee \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}$
- б) $f(x, y, z) = (z \vee x \wedge \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y) \wedge \bar{z}$
- в) $f(x, y, z) = (z \vee x \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \vee y) \vee \bar{z}$
- г) $f(x, y, z) = (z \wedge x \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \wedge y) \wedge \bar{z}$



33. Для каждой булевой функции $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, не являющейся
- а) константой нуля
 - б) константой единицей
- существует представление в виде СКНФ.

34. Дизъюнктивной нормальной формой (сокращенно ДНФ) называется формула, представленная в виде

- а) конъюнкции
- б) дизъюнкции
- в) элементарных конъюнкций
- г) элементарных дизъюнкций

35. Алгоритм перехода от таблицы истинности булевой функции к СДНФ

1. Выделить все интерпретации ($\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$), на которых значение функции равно
 - а) 1
 - б) 0
2. Записать конstituенты единицы вида $x_1^{\sigma_1} \wedge x_2^{\sigma_2} \wedge \dots \wedge x_n^{\sigma_n}$, соответствующие отмеченным интерпретациям.
3. Получить СДНФ функции посредством соединения операций дизъюнкции записанных конstituент единицы.

4.5.2. Контрольная работа

1 вариант

1. Найдите множество X, если $A \setminus X = B$, $X \setminus A = C$, $B \subset A$, $A \cap C = \emptyset$.

2. Рассмотрите отношение «позвонить по телефону». Определите свойства этого отношения.

3. Составьте таблицу истинности для формулы:

$$C \vee B \rightarrow \overline{B} \wedge \overline{A} \oplus B \leftrightarrow B$$

4. По заданной таблице истинности получите соответствующую логическую функцию, упростите, если это возможно и составьте логическую схему, опишите работу схемы с помощью таблицы истинности:

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

2 вариант

1. Найдите множество X, если

$$A \cap X = B, A \cup X = C, B \subset A \subset C.$$

2. Рассмотрите отношение «знать (узнавать) кого-то». Определите свойства этого отношения.

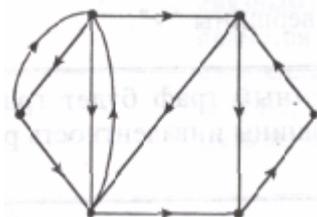
3. Составьте таблицу истинности для формулы:

$$B \oplus C \rightarrow \overline{A} \wedge B \leftrightarrow C \vee \overline{A}$$

4. По заданной таблице истинности получить соответствующую логическую функцию, опишите работу схемы с помощью таблицы истинности:

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

5. Для графа заданного диаграммой составьте матрицы смежности и инцидентности, определите степени вершин графа и найдите маршрут длины 5.



За правильный ответ на вопрос или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 90-100%;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно на 80-89%;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа

выполнена правильно на 51-79%;
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно менее чем на 51%.

4.5.3 Время на выполнение одного вопроса: 1-2 мин., практической работы – 1 час 30 мин.

4.5.4 Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1 Формулировать задачи логического характера	Формулировка задач логического характера
У 2 Применять средства математической логики для их решения	Выполнение операций над множествами Применение аппарата теории множеств для решения задач Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Исследование бинарных отношений на заданные свойства Выполнение операций над отображениями и подстановками Выделение структурных особенностей отображений и подстановок Выполнение операций в алгебре вычетов Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Приведение формул к совершенным нормальным формам. Решение логических задач. Решение задач алгебры Буля Решение логических задач при помощи электронных таблиц. Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики. Выполнение операций над предикатами. Записывание области истинности предикатов, Формализация предложения с помощью логики предикатов Выполнение операций с кванторами. Применение логики предикатов. Применение простейших криптографических шифров для шифрования текстов Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика).

	Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности.
У 3 Определять типы графов и давать их характеристики	Применение аппарата теории графов для решения прикладных задач
У 4 Строить простейшие автоматы	Построение автоматов с заданными свойствами
З 1 Основные понятия и приемы дискретной математики	Роль и место знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности О значении и областях применения дискретной математики
З 2 Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	Классификация формул алгебры логики. Перечисление последовательности действий при решении логических задач Союзы языка и логические операции Алгоритм построения таблицы истинности для формул логики и правила упрощения формулы логики Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний
З 3 Основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста	Представление булевых функций в виде формул заданного типа Проверка множества булевых функций на полноту
З 4 Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	Классификация множеств. Мощность множеств. Кортежи и декартово произведение множеств. Приложение кругов Эйлера к решению логических задач. Описание бинарных отношений и их свойств. Описание соответствия между множествами. Отображения.
З 5 Логику предикатов, бинарных отношений и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок	Формулировка основных понятий теории предикатов Перечисление последовательности действий кванторных операций над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.
З 6 Метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	Доказывание утверждения с помощью метода математической индукции Генерация основных комбинаторных объектов
З 7 Основные понятия теории графов, характеристики и виды графов	Нахождение характеристик графов Выделение структурных особенностей графов Исследование графов на заданные свойства Построение для графов структурных представлений заданных типов
З 8 Элементы теории автоматов	Виды конечных автоматов, способы их задания.

4.5.5. Экзаменационные вопросы

Теоретические вопросы

1. Перестановки, размещения, сочетания
2. Функция распределения, ее свойства
3. Условная вероятность
4. Генеральная и выборочная средние
5. Вероятность появления хотя бы одного события
6. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
7. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
8. Групповая и общая средние
9. Показательное распределение НСВ
10. Генеральная и выборочная дисперсии
11. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
12. Разыгрывание полной группы событий
13. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
14. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал
15. Центральная предельная теорема
16. Формула для вычисления дисперсии
17. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий
18. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ
19. Биноминальное распределение дискретной случайной величины
20. Способы отбора
21. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия. Свойства дисперсии
22. Разыгрывание непрерывной случайной величины
23. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины
24. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
25. Повторение испытаний. Формула Бернулли
26. Числовые характеристики НСВ
27. Гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины
28. Другие характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации
29. Теорема сложения вероятностей для совместных событий
30. Генеральная и выборочная совокупности
31. Теорема умножения вероятностей
32. Числовые характеристики ДСВ. Среднее квадратичное отклонение
33. Теорема гипотез (формула Бейеса)
34. Теорема Муавра-Лапласа
35. Статистическая вероятность
36. Равномерное распределение НСВ

37. Геометрическая вероятность
38. Нормальное распределение НСВ
39. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях
40. Полигон и гистограмма
41. Повторение испытаний. Интегральная теорема Лапласа
42. Неравенство и теорема Чебышева
43. Дискретная случайная величина. Распределение Пуассона
44. Повторная и безповторная выборки. Репрезентативная выборка
45. Геометрическое распределение дискретной случайной величины
46. Статистическое распределение выборки
47. Формула для вычисления дисперсии (теорема)
48. Метод сумм для вычисления выборочных средних и дисперсии
49. Перестановки, размещения, сочетания
50. Функция распределения, ее свойства
51. Условная вероятность
52. Генеральная и выборочная средние
53. Вероятность появления хотя бы одного события
54. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона
55. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
56. Групповая и общая средние
57. Показательное распределение НСВ
58. Генеральная и выборочная дисперсии
59. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
60. Разыгрывание полной группы событий

Форма экзаменационного билета

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»
 КОЛЛЕДЖ СЕРВИСА И ДИЗАЙНА

Рассмотрено ЦМК Протокол № _____ «__» _____ 20__ Председатель ЦМК _____	Экзаменационный билет №_1__ по дисциплине Дискретная математика Группа _____	«Утверждаю» Зам.директора по УР _____ А.Т. Бондарь «__» _____ 201__
---	--	--

1. История дискретной математики. Цели и задачи дискретной математики.

2. Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?
3. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	1	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

Преподаватель _____ ФИО
(подпись)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»
КОЛЛЕДЖ СЕРВИСА И ДИЗАЙНА

Рассмотрено ЦМК Протокол № _____ «__» _____ 20__ Председатель ЦМК _____	Экзаменационный билет № <u>2</u> по дисциплине Дискретная математика Группа _____	«Утверждаю» Зам.директора по УР _____ А.Т. Бондарь «__» _____ 201__
---	---	--

1. Дискретные и непрерывные величины. Примеры дискретных и непрерывных величин. Примеры конечных и бесконечных множеств.
2. В первенстве класса по шашкам 5 участников: Аня, Боря, Влад, Гриша, Даша. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему времени некоторые игры уже проведены: Аня сыграла с Борей, Владом и Дашей; Боря сыграл, как уже говорилось, с Аней и еще с Гришей; Влад – с Аней и Дашей, Гриша – с Борей, Даша – с Аней и Гришей. Сколько игр проведено к настоящему времени и сколько еще осталось?
3. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-9)(2x^2+3x-5)=0$. Найдите пересечение данного множества с множеством Z целых чисел.

Преподаватель _____ ФИО
(подпись)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»
 КОЛЛЕДЖ СЕРВИСА И ДИЗАЙНА

Рассмотрено ЦМК Протокол № _____ «__» _____ 20__ Председатель ЦМК _____	Экзаменационный билет № <u>3</u> по дисциплине Дискретная математика Группа _____	«Утверждаю» Зам.директора по УР _____ А.Т. Бондарь «__» _____ 201__
---	---	--

1. Законы теории множеств.
2. Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?
3. Вычислить: $A_8^3 - A_7^2$

Преподаватель _____ ФИО
 (подпись)

Билет 4.

1. Понятие множество, подмножество. Формула количества подмножеств конечного множества. Способы задания множеств.
2. На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому
3. Вычислить: $C_8^4 - N_6^2$

Билет 5.

1. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, декартово произведение, декартова степень) и их свойства. Графическая иллюстрация.
2. В столовой на горячее можно заказать щуку, грибы и баранину, на гарнир – картофель и рис, а из напитков – чай и кофе. Сколько различных вариантов обедов можно составить из указанных блюд?
3. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,2\}$

Билет 6

1. Круги Эйлера. Диаграммы Венна. Их использование для представлений отношений между множествами.
2. В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым
3. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	2	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

Билет 7

1. Основные правила комбинаторики.
2. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?
3. Вычислить: $A_9^3 - A_6^2$

Билет 8

1. Перемещения без повторений. Формула. Пример.
2. Аркадий, Борис. Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?
3. Вычислить: $C_8^3 - C_7^3$

Билет 9

1. Сочетания без повторений. Формула. Пример.
2. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.
3. Найти множество решений уравнения $(x^2-9)(x^2-6x+9)=0$. Найдите пересечение данного множество с множеством Q рациональных чисел.

Билет 10

1. Размещения без повторений. Формула. Пример.
2. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?
3. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-4)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,1\}$

Билет 11

1. Случайное событие. Достоверные и невозможные события. Сумма и произведение событий события.
2. В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?
3. Вычислить: $A_9^2 - A_6^2$

Билет 12

1. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение.
2. Построить матрицы смежности и инцидентности для орграфа $D = (V, X)$

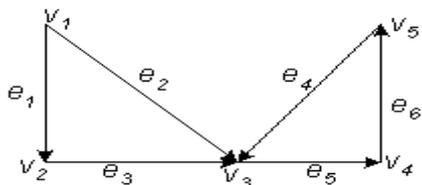


Рис. 27.

3. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все десять цифр?

Билет 13

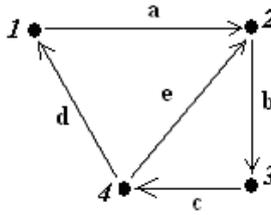
1. Основные понятия теории графов.
2. Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полках, чтобы определённые четыре книги стояли рядом?
3. Вычислить: $C_8^3 - C_7^3$

Билет 14

1. Виды графов. Примеры.
2. Четыре друга купили билеты в кино: на 1-е и 2-е места в первом ряду и на 1-е и 2-е места во втором ряду. Сколькими способами друзья могут занять эти 4 места в кинотеатре?
3. Найти множество решений уравнения $(x^2-4)(x^2-6x+5)=0$. Найдите пересечение данного множества с множеством $A\{-2,-1,0,2\}$.

Билет 15

1. Определение полного графа. Изобразить пример.
2. Составить матрицу инцидентности для следующего графа:



3. Из 26 учащихся класса надо выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Билет 16

1. Операции над графами.
2. В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион-3; цирк и стадион -1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, а три ученика не посетили ни одного места?
3. Вычислить: $A_{12}^2 - A_7^3$

Билет 17

1. Степень вершин ориентированного и неориентированного графа.
2. Даны множества: $A = \{2; 3; 8\}$, $B = \{2; 3; 8; 11\}$, $C = \{5; 11\}$. Найдите: $A \cup B$, $A \cup C$, $C \cup B$.
3. Сколькими способами могут занять первое, второе и третье места 8 участниц финального забега на дистанции 100 м?

Билет 18

1. Матрицы смежности и инцидентий неориентированного графа.
2. Даны множества: $M = \{5, 4, 6\}$, $P = \{4, 5, 6\}$, $T = \{5, 6, 7\}$, $S = \{4, 6\}$. Какое из утверждений неверно?
3. Сколькими способами могут быть распределены первая, вторая и третья премии между 13 участниками конкурса?

Билет 19

1. Матрицы смежности и инцидентий ориентированного графа.
2. Каждая из 30 невест красива, воспитана или умна. Воспитанных – 21, красивых – 18, умных – 15, красивых и воспитанных – 11, умных и воспитанных – 9, умных и красивых – 7, Сколько невест обладают тремя качествами?
3. Вычислить: $C_9^4 - C_5^3$

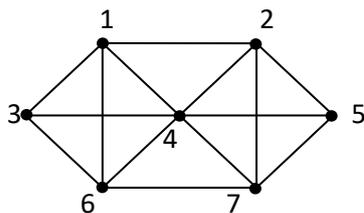
Билет 20

1. Определение изоморфности двух графов. Методика распознавания изоморфности (неизоморфности) двух графов.
2. Всего 35 человек. Яблоки любят 20 человек, сливы – 16 человек, груши – 15 человек, яблоки и груши – 9, яблоки и сливы – 10, сливы и груши – 8, все фрукты любят 3 человека. Сколько человек не яблоки, сливы, груши?

3. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством \mathbb{Z} целых чисел.

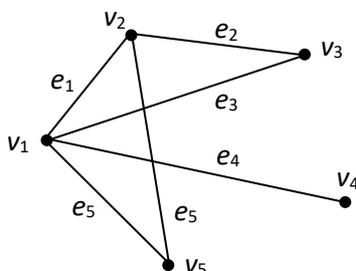
Билет 21

1. Путь в графе. Пример.
2. Из 100 туристов, выехавших в заграничное путешествие, владеют немецким языком 30 человек, английским – 28, французским – 42, английским и немецким – 8, английским и французским – 10, немецким и французским – 5, тремя этими языками – 3. Сколько туристов не владеют ни одним из этих языков, владеют одним английским, одним французским, одним немецким?
3. Найти Эйлерову цепь.



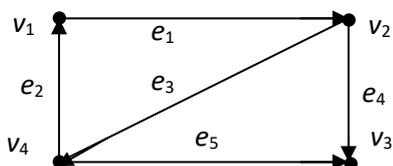
Билет 22

1. Цикл в графе. Пример.
2. В одном украинском городе все жители говорят на русском и украинском языках. По-украински говорят 85 % всех жителей, а по-русски – 75 %. Сколько % всех жителей этого города говорят на обоих языках?
3. Определить степени вершин данного графа:



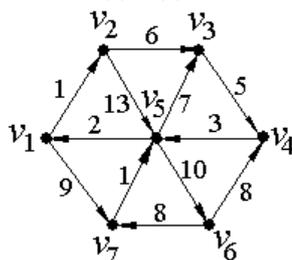
Билет 23

1. Деревья. Их свойства. Теорема о висячих вершинах.
2. В классе 30 учащихся. Из них 18 занимаются в секции легкой атлетики, 10 – в секции плавания, 3 – в обеих секциях. Сколько учащихся этого класса не занимаются ни в одной из этих секций?
3. Для заданного ориентированного графа построить матрицу смежностей:



Билет 24

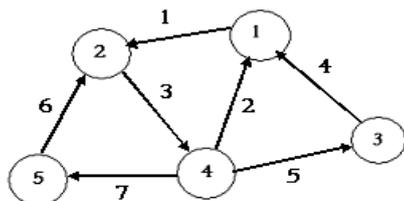
1. Логические связки (операции). Таблицы истинности.
2. Составьте матрицу инцидентности для данного графа:



3. В урне – разноцветные шары, пронумерованные от 1 до 25 включительно. Пятая часть из них синего цвета, остальные – белые. Сколько есть способов выбора синего шара?

Билет 25

1. Понятие высказывание. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание).
2. Найти матрицу инцидентности для графа



3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв «абракадабра»?

Критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно