Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костровец Лариса Борисовна
Должность: директор
Дата подписания: 02.10.2026 00:12:42
Уникальный программный ключ:
6882606104c36dbde41c4ab93a65382136a292d6

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.02.03 Дискретная математика
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами
(наименование образовательной программы)

Очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2026
Донецк

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Верзилов Александр Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий

Заведующий кафедрой:

Брадул Наталья Валерьевна, канд. физ.-мат. наук, заведующий кафедрой информационных технологий

Рабочая программа дисциплины Б1.О.01.02.03 Дискретная математика одобрена на заседании кафедры информационных технологий факультета государственной службы и управления Донецкого филиала РАНХиГС.

Протокол № 7 от «05 » марта 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание и структура дисциплины

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

7. Методические материалы по освоению дисциплины

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.01.02.03 Дискретная математика обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций*:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)***	**Код компетенции ****	**Наименование компетенции****	**Код индикатора достижения компетенций****	**Наименование индикатора достижения компетенций ****	**Образовательный результат ****
-	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания, методы теоретичес-кого и экспериментального исследования в профес-сиональной деятельности	**Знает** основные понятия дискретной математики и методы логического анализа. **Умеет** применять методы дискретной математики для решения профессиональных задач

** Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.*
***Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе*

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

3,00 з.е., 108 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 48 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 24 ак. час на лекции и 24 ак. час на практические занятия. 31 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.О.01.02.03 Дискретная математика реализуется на 1-м семестре 1-го курса.

.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
РАЗДЕЛ 1. Теория множеств и элементы комбинаторики															
Тема 1	Основные понятия и операции с множествами	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Устный опрос, контрольные задания, КТ№1
Тема 2	Отношения и отображения	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Устный опрос, контрольные задания, КТ№1
Тема 3	Основные комбинатор-ные конфигурации	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	Устный опрос, контрольные задания, КТ№1
РАЗДЕЛ 2. Алгебра Буля															

Тема 4	Высказывания и операции с ними	6	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Устный опрос, контрольное задание, КТ№2
Тема 5	Алгебры булевых функций	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	Устный опрос, контрольные задания, КТ№2
Тема 6	Формы представления булевых функций	12	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	Устный опрос, контрольное задание, КТ№2
Тема 7	Минимизация булевых функци	12	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	Устный опрос, контрольное задание, КТ№2
РАЗДЕЛ 3. Основы теории автоматов															
Тема 8	Определение конечных автоматов	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	Устный опрос, контрольное задание, КТ№3
Тема 9	Построение конечных автоматов	13	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	Устный опрос, контрольное задание, КТ№3
Промежуточная аттестация		29	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	18	0	Экзамен
Итого		**108**	**24**	**0**	**0**	**24**	**0**	**0**	**2**	**9**	**0**	**0**	**18**	**31**	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий
Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения
СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.
СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.
СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ И ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

Тема 1. Основные понятия и операции с множествами. ОПК-1.2

Элементы и множества, задание множеств, сравнение множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера.

Разбиения и покрытия, алгебра подмножеств.

Тема 2. Отношения и отображения. ОПК-1.2

Упорядоченные пары; прямое произведение множеств; бинарные отношения; композиция отношений; степень и ядро отношения; свойства отношений; отношения эквивалентности; отношения порядка; замыкание отношений.

Определение функции; инъекция, сюръекция и биекция; индуцированная функция.

Тема 3. Основные комбинаторные конфигурации. ОПК-1.2

Комбинаторные задачи; размещения и сочетания; перестановки; подстановки и их графическое представление.

Циклы, инверсии; бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов; треугольник Паскаля

РАЗДЕЛ 2. АЛГЕБРА БУЛЯ

Тема 4. Высказывания и операции с ними. ОПК-1.2

Истинное и ложное высказывания.

Логические операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность.

Дополнительные операции: штрих Шеффера, стрелка Пирса, сложение по модулю два. Таблица истинности.

Тема 5. Алгебры булевых функций. ОПК-1.2

Понятие алгебры. Алгебра Буля. Алгебра Жегалкина. Законы алгебр. Суперпозиция функций. Существенные и фиктивные переменные. Способы задания булевых функций.

Тема 6. Формы представления булевых функций. ОПК-1.2

Понятие элементарной конъюнкции и элементарной дизъюнкции. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Понятие конституанты. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.

Тема 7. Минимизация булевых функций. ОПК-1.2

Минимальные и сокращенные нормальные формы. Методы построения сокращенной ДНФ. Построение тупиковых ДНФ. Свойства сокращенной

ДНФ. Импликантная таблица.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТОВ

Тема 8. Определение конечных автоматов. ОПК-1.2

Понятие конечного автомата. Сферы применения автоматов. Формальные языки. Формальные порождающие грамматики. Регулярные языки. Способы задания автоматов

Абстрактный автомат. Типы конечных автоматов

Тема 9. Построение конечных автоматов. ОПК-1.2

Диаграмма состояний. Автоматная таблица.

Конечные автоматы с выходом и без выхода. Замыкания Клини. Регулярные выражения.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.01.02.03 Дискретная математика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой

выбор.

Задания открытого типа – это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы

Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Оценка по шкале ECTS	**Сумма баллов за все виды учебной деятельности**	**Оценка по государственной шкале**	**Определение**
A	90 – 100	«Отлично»	отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
B	80 – 89	«Хорошо»	в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
C	75 – 79		в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
D	70 – 74	«Удовлетворительно»	неплохо, но со значительным количеством недостатков
E	60 – 69		выполнение удовлетворяет минимальные критерии
FX	35 – 59	«Не удовлетворительно»	с возможностью повторной сдачи
F	0 – 34		с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
100 баллов	100 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.01.02.03 Дискретная математика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам): доклад, устный опрос, тестирование, контрольные задания.

Таблица 5.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности (БРС)

Раздел/Темы	Формы текущего контроля		КТ
	УО	КЗ	
Р-1. / Т-1	5	3	9
Р-1. / Т-2	5	3	
Р-1. / Т-3	5	3	
Р-2. / Т-4	5	3	9
Р-2. / Т-5	5	3	
Р-2. / Т-6	5	3	
Р-2. / Т-7	5	3	
Р-3. / Т-8	5	3	9
Р-3. / Т-9	5	3	
Итого: 100 б	45	27	27

УО – устный опрос;
ТЗ – тестовое задание;
КЗ – контрольные задания;
КТ – контрольная точка;
ПЗ – практическое занятие;
Д – доклад;
КЗР – контрольные работы по разделу.

Критерии оценивания опроса:

Балы	Описание критерия
5	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
3-4	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
1=2	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в

	формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

0* - в журнал академической группы не выставляется

Критерии оценивания контрольных заданий:

Балы	Описание критерия	
3	Свыше 90% правильных ответов.	Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале.
2	Свыше 70% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.
1	Реализовано более 50% поставленных задач	Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
0	Реализовано менее 30% поставленных задач.	Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.

0* - в журнал академической группы не выставляется

Критерии оценивания контрольных точек:

Балы	Описание критерия
7-9	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
5-7	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
2-4	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-1	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

0* - в журнал академической группы не выставляется

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне конт рольных работы):

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ И ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

Тема 1. Основные понятия и операции с множествами

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Какие существуют основные способы задания множеств? Приведите примеры (в словесной форме) задания множества перечислением элементов и с помощью характеристического свойства.
2. Дайте строгое определение понятий «подмножество» ($A \subseteq B$) и «строгое подмножество» ($A \subset B$). Чем отличается пустое множество от любого другого множества в контексте отношения включения?
3. Определите операции объединения ($A \cup B$), пересечения ($A \cap B$) и

разности (A\B). Сформулируйте словами, что означает каждый из этих результатов.

4. Сформулируйте и поясните на примере диаграмм Эйлера-Венна два закона: коммутативность объединения и дистрибутивность пересечения относительно объединения.
5. Что такое универсальное множество (U) и дополнение множества A? Каким соотношением связаны операции дополнения, объединения и пересечения (законы де Моргана)? Сформулируйте один из них словами.

Контрольные задания:

Задания открытого типа с развернутым ответом.

1. Задано универсальное множество U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} и в нем подмножество A = {x| x ≤ 4}, B = {2, 4, 5, 6}, C = {1, 3, 5, 6}, D = {x| x – простое}, E = {1, 2, 6, 7}. Найти множество C∆AB.

2. Проверить справедливость равенства C×(B\A) = (C×B)∆(C×(A∩B)) для множеств A = {1, 2}, B = {2, 3}, C = {1, 3}.

Тема 2. Отношения и отображения

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Дайте определение бинарного отношения на множестве A. Через какое понятие (декартово произведение, подмножество) оно формально задаётся?
2. Перечислите три основных свойства, которые может иметь бинарное отношение на множестве. Поясните смысл каждого из них короткой фразой.
3. Какое бинарное отношение называют отношением эквивалентности?
4. Что такое отображение f:X→Y? Какое условие отличает отображение от произвольного бинарного отношения между X и Y??
5. Дайте краткие определения: инъективное отображение; сюръективное отображение; биективное отображение.?

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. На множестве A={2,3,4,6,8} задано бинарное отношение R: «a делится на b без остатка». Выпишите все упорядоченные пары (a,b), принадлежащие отношению R. Постройте матрицу (таблицу) отношения R (строки — a, столбцы — b, ставится 1, если пара входит в отношение).
2. Для отношения R из задачи 1 определите, какими из следующих свойств оно обладает (ответ обоснуйте кратко):
   - Рефлексивность,

- Симметричность,
- Транзитивность,
- Антисимметричность.

Является ли это отношение отношением частичного порядка? Отношением эквивалентности?

Тема 3. Основные комбинаторные конфигурации

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. В чем суть комбинаторного правила суммы и правила произведения? Приведите житейский пример, где применяется правило произведения, и пример для правила суммы (укажите условие несовместности для суммы).
2. Дайте определение перестановки из n элементов.
3. Чем отличаются перестановки без повторений от перестановок с повторениями? Сформулируйте, от чего зависит количество вариантов в каждом случае (без записи формул, только логика).
4. Что называется размещением из n элементов по k?
5. В чем ключевое отличие размещения от перестановки? Объясните, почему порядок элементов важен для размещений, но не всегда важен для другого типа выборок.
6. Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний.

Контрольное задание:
Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Сколькими способами из колоды карт в 36 листов можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было бы точно два туза, одна дама, одна бубновая карта?
2. В студенческой группе 20 человек. Нужно выбрать: старосту, профорга и физорга (три различные должности). Сколькими способами это можно сделать? Трёх дежурных (должности не различаются). Сколькими способами? Объясните, почему ответы в п.1 и п.2 отличаются, и какие формулы использованы.

РАЗДЕЛ 2. АЛГЕБРА БУЛЯ

Тема 4. Высказывания и операции с ними

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Что такое высказывание в логике?
2. Приведите пример предложения, которое *не является* высказыванием, и объясните почему.

3. Перечислите три основные логические операции над высказываниями (кроме отрицания) и назовите их словесные аналоги.
4. Сформулируйте закон двойного отрицания.
5. Чему эквивалентно высказывание ¬(¬A)?
6. Как читается импликация A→B («если A, то B»)? В каком единственном случае импликация считается ложной?
7. Что означает высказывание A↔B? Когда оно истинно — при совпадении или различии истинностных значений A и B?
8. Сформулируйте один из законов де Моргана, связывающий отрицание конъюнкции с дизъюнкцией.

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Три друга — Андрей, Борис и Владимир — обсуждают свои оценки за контрольную. Известно:
   - Если Андрей получил «5», то Борис получил «4» или «5».
   - Если Борис получил «5», то Владимир получил «3».
   - Владимир получил «4».
   - Борис не получил «4».

Определите, какие оценки могли получить ребята (каждый получил одну из оценок: 3, 4 или 5). Решение оформите в виде:

1. Введите логические переменные.
2. Запишите условия в виде формул логики высказываний.
3. Упростите или постройте таблицу истинности для всех переменных.
4. Сделайте вывод.

2. Проверьте, является ли следующее рассуждение логически корректным (из посылок следует заключение):

   Посылки:

   1. Если Джон опоздает на поезд, он опоздает на встречу.
   2. Если Джон опоздает на встречу, его проект не примут.
   3. Проект Джона приняли.

   Заключение: Джон не опоздал на поезд.

   1. Введите переменные: P — «Джон опоздал на поезд», V — «Джон опоздал на встречу», R — «проект приняли».
   2. Запишите посылки и заключение.
   3. Проверьте, является ли импликация «(посылки) → (заключение)» тавтологией (методом таблицы истинности или равносильными преобразованиями).
   4. Сделайте вывод.

Тема 5. Алгебры булевых функций

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Что такое булева функция от n аргументов? Какие значения могут принимать её аргументы, и она сама?
2. Приведите пример простейшей функции, у которой все переменные фиктивны.
3. Сформулируйте принцип двойственности для булевых функций.
4. Какая функция называется двойственной к данной? Приведите пример двойственной пары функций.
5. Перечислите три основных способа задания булевой функции
6. Какая булева функция называется линейной?

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Проверить принадлежность булевой функции $f(x,y,z)= (x\vee yz)\oplus xyz$ классам S,L,M,T0,T1.
2. Исследовать на полноту систему функций: {xy; $x \vee y$; $x \oplus y$; $xy \vee yz \vee xz$ }

Решение каждой задачи необходимо аккуратно оформлять в рабочей тетради, сопровождая подробными пояснениями, сокращать решение нельзя. При выполнении заданий можно пользоваться сборником формул.

Тема 6. Формы представления булевых функций

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Дайте определения дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Чем элементарная конъюнкция отличается от конъюнкции вообще?
2. В чём главное отличие совершенных нормальных форм (СДНФ, СКНФ) от произвольных ДНФ и КНФ?
3. Какими свойствами обладают конституенты единицы (в СДНФ) и конституенты нуля (в СКНФ)?
4. Кратко опишите, как по таблице истинности построить СДНФ (какие строки выбираются и что записывается в конъюнкцию для каждого набора).
5. Что такое полином Жегалкина? Над каким полем (какой операцией сложения) он строится? В каком смысле он уникален для каждой булевой функции?
6. В каком виде представляется любая булева функция (не обязательно линейная) с помощью полинома Жегалкина (по модулю 2)?

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Найти КНФ для формулы $\overline{x \vee z}(x \to y)$.
2. Преобразовать КНФ $\bar{x}\bar{z}(\bar{x} \vee y)$ в СКНФ.

Решение каждой задачи необходимо аккуратно оформлять в рабочей тетради, сопровождая подробными пояснениями, сокращать решение нельзя. При выполнении заданий можно пользоваться сборником формул.

Тема 7. Минимизация булевых функций

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Что значит «минимизировать булеву функцию» в классе ДНФ?
2. Какие существуют основные методы минимизации булевых функций?
3. Что такое тупиковая ДНФ и минимальная ДНФ? (Как они связаны? Тупиковая — шаг к минимальной)?
4. В чем заключается цель минимизации булевой функции? Какие два критерия (показатели) обычно стремятся уменьшить при минимизации ДНФ (число букв и число термов)?
5. Сформулируйте правило (операцию) склейки для двух элементарных конъюнкций, отличающихся только одной переменной. Какой закон булевой алгебры лежит в основе склейки?
6. Дайте определение: импликанты булевой функции; простой импликанты (чем она отличается от обычной импликанты?)
7. Назовите два основных алгоритмических подхода к минимизации булевых функций.

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Для функции f = (00101111) построить несколько ДНФ. Указать кратчайшую, минимальную. Среди элементарных конъюнкций определить, какие являются
   a) импликантами,
   b) простыми импликантами (с обоснованием).

Построить сокращенную ДНФ

2. В коробке лежат шары: большие и маленькие, красные и зеленые, темные и светлые. Из коробки надо достать шар, удовлетворяющий следующим условиям: 1) Если шар светлый, то он может быть маленьким только тогда, когда он красный. 2) Шар может быть большим и светлым, если он зеленый. 3) Если шар большой, то для того, чтобы он был зеленый, достаточно, чтобы он был темным.

Свести эти требования к двум простейшим условиям. (Решение сводится к поиску минимальной КНФ)

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТОВ

Тема 8. Определение конечных автоматов

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Перечислите пять компонентов, задающих конечный автомат. Что означают эти компоненты?
2. В чем принципиальное отличие автомата Мили от автомата Мура? У какого из них выходной сигнал зависит только от текущего состояния, а у какого — от состояния и входного сигнала?
3. Дайте словесное описание функции переходов ($\delta: Q \times X \to Q$) и функции выходов ($\lambda: Q \times X \to Y$ для автомата Мили). Что они определяют?
4. Какой автомат называется инициальным? Какой дополнительный компонент (помимо стандартной пятерки) появляется в его определении и зачем он нужен?
5. Перечислите три основных способа задания конечного автомата
6. Чем отличается таблица переходов от таблицы выходов? Как объединить их в одну совмещенную таблицу?
7. Опишите, как устроен граф конечного автомата: что изображается вершинами, что — дугами; как на дугах обозначаются входные и выходные сигналы для автоматов Мили и Мура?

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

Дан граф автомата Мура:

- Вершины (состояния): S0, S1, S2, S3
- Выходы: S0:0, S1:0, S2:1, S3:1
- Переходы:
  - Из S0 по 0 → S0, по 1 → S1
  - Из S1 по 0 → S2, по 1 → S3
  - Из S2 по 0 → S0, по 1 → S1
  - Из S3 по 0 → S2, по 1 → S3

1. Запишите таблицу переходов и выходов.
2. Подайте на вход автомата (начиная с S0) последовательность: 1, 0, 1, 1, 0. Выпишите последовательность состояний и выходную последовательность.
3. Какую функцию выполняет этот автомат? (Подсказка: обратите внимание на выход 1 и на то, когда он появляется. Может быть, это детектор последовательности? Какой?)

Тема 9. Построение конечных автоматов

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Перечислите основные этапы построения конечного автомата по

словесному описанию его работы (от формулировки задачи до получения функциональной схемы)
2. В чем различие между абстрактным синтезом (построение автомата как логической схемы без привязки к элементам) и структурным синтезом (выбор элементного базиса — триггеров, логических вентилей)?
3. Каким правилом следует руководствоваться при введении новых состояний автомата по словесному описанию? Когда два разных пути в работе устройства должны вести в одно состояние, а когда — в разные?
4. Опишите порядок действий при построении графа (диаграммы переходов) по словесному алгоритму: с чего начинается граф, как добавляются дуги, что делать, если не все входные сигналы определены в некотором состоянии?
5. После получения графа (или непосредственно из описания) строится таблица переходов-выходов. Что должно быть в каждой клетке такой таблицы (для автомата Мили и для автомата Мура)?
6. Опишите идею построения конечного автомата, который распознает (обнаруживает) заданную последовательность символов на входе (например, «101»). Какая информация хранится в состояниях такого автомата?
7. Как построить конечный автомат, который считает количество появлений некоторого события (например, число единиц на входе) до заданного предела N? Сколько состояний потребуется и как связаны переходы с приращением счетчика?

Контрольные задания:

Задание открытого типа с развернутым ответом.

1. Спроектируйте конечный автомат (Мили), который распознаёт входную последовательность битов «101». Автомат выдает 1 на выходе в тот момент, когда последние три поступивших бита образуют «101». В противном случае выход 0. Перекрытие последовательностей учитывается (например, для «10101» будет два срабатывания).

   Требования:
   - Определите алфавиты: входной X*X*, выходной Y*Y*, множество состояний Q*Q*.
   - Постройте граф переходов автомата (диаграмму состояний).
   - Составьте таблицу переходов-выходов.
   - Дайте содержательную интерпретацию каждому состоянию (какую «память» о предыдущих битах оно хранит)
2. Постройте конечный автомат Мура, который считает количество единиц на входе по модулю 3. Входной сигнал — бит (0 или 1). Выход автомата — текущее значение счётчика (0, 1 или 2) после обработки каждого такта. Начальное состояние — счётчик = 0.

   Требования:

- Определите X,Y,Q. Сколько состояний необходимо? (3)
- Нарисуйте граф переходов (состояния: 0,1,2; при единице счёт увеличивается на 1 по модулю 3; при нуле остаётся в том же состоянии? Внимание: счётчик считает количество единиц, поэтому при нуле — остаёмся, при единице — переходим в следующее состояние по модулю 3).
- Постройте таблицу переходов и выходов (для автомата Мура выход привязан к состоянию).
- Является ли этот автомат детерминированным? Полностью определённым?

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой по разделу (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине
КТ№1	100	0,09	9
КТ№2	100	0,09	9
КТ№3	100	0,09	9
Итого:	x	0,27	27

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

Контрольная точка №1.

Задание 1. Даны три множества, заданные перечислением:

- A={3,5,7,9,11}
- B={1,2,3,5,7,8}
- C={1,3,9,10}

Найдите:

1. A∪(B∩C)
2. (A\B)×(C∩{3,5}) (декартово произведение)
3. Мощность множества P(B\C)— число подмножеств разности B\C
4. Проверьте, верно ли: (A∩B)⊆C? Ответ поясните.

Задание 2. На множестве M={2,4,6,8} задано отношение R: «x меньше y и x делит y».

1. Выпишите все пары, принадлежащие R.
2. Представьте R в виде бинарной матрицы (таблицы 4×4).
3. Определите, какими свойствами из перечисленных обладает R:
   (а) рефлексивность,
   (б) симметричность,
   (в) транзитивность,
   (г) антисимметричность.
   Для каждого свойства дайте краткое обоснование
4. Является ли RR отношением частичного порядка? Отношением эквивалентности? Почему?

Задание 3. Сколькими способами можно выбрать делегацию из 5 человек для участия в конференции из группы, где 12 юношей и 8 девушек, при условии, что в делегации должно быть не менее 2 юношей и не менее 2 девушек?

Контрольная точка №2.

Задание 1. Дана булева функция F(A,B,C), заданная вектором значений: F=(1,0,1,1,0,0,1,0)— порядок: (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111).

1. Постройте таблицу истинности (столбцы A,B,C,F).
2. Запишите **СДНФ** (совершенную дизъюнктивную нормальную форму) в виде суммы минтермов (используйте переменные A,B,C*A*,*B*,*C* и отрицания).
3. Запишите **СКНФ** (совершенную конъюнктивную нормальную форму) в виде произведения макстермов.
4. Определите, является ли функция:
   - линейной,
   - монотонной,
   - самодвойственной.

(Для ответа сравните значения на противоположных наборах и проверьте условие монотонности.)

Задание 2. Дана система булевых функций: {f1=x→y,f2=x⊕y,f3=1} (импликация, сложение по модулю 2, константа 1).

1. Проверьте, принадлежат ли эти функции каждому из пяти предполных классов Поста:
   - T0 (сохранение 0),
   - T1 (сохранение 1),
   - S (самодвойственность),
   - M (монотонность),

- L (линейность).

Заполните таблицу: «+» (принадлежит) или «−» (не принадлежит).

2. Является ли система полной? Если да — объясните, почему (как с помощью функций системы получить, например, отрицание и конъюнкцию). Если нет — укажите, какого предполного класса не хватает для полноты (теорема Поста).

Задание 3. По случаю новоселья семья решила купить новый шкаф. Все хотели, чтобы шкаф был либо дубовый, либо березовый; либо желтый, либо коричневый; либо светлый, либо темный. Отцу дали целый ряд рекомендаций.

1) Мать сказала: «Ты можешь купить светлый шкаф, если только он будет березовым желтого цвета».

2) Бабушка сказала: «Если шкаф будет березовым, то светлый тон должен быть достаточным признаком желтой окраски».

3) Дети сказали: «Если шкаф будет коричневым, то для того, чтобы он был темным, необходимо, чтобы он был сделан из дуба».

Отец сообразил, что эти рекомендации сводятся к двум простейшим условиям. Но он купил шкаф, который удовлетворял только одному из этих условий. Он поступил так потому, что хотел, чтобы шкаф был светлым и березовым или темным, но желтым. И это условие действительно оказалось выполненным. Какой шкаф был куплен?

Указание: решение задачи сводится к поиску минимальной КНФ

Контрольная точка №3.

Задание 1. Спроектируйте конечный автомат Мили, который распознаёт входную последовательность битов «011». Автомат выдаёт 1 на выходе в тот момент, когда последние три поступивших бита образуют «011». В остальных случаях выход 0. Перекрытие последовательностей учитывать (например, для «011011» будет два срабатывания).

Требования:

1. Определите множество состояний, дайте каждому состоянию содержательную интерпретацию (какую часть образца оно «помнит»).
2. Постройте граф переходов автомата (с указанием вход/выход на дугах).
3. Составьте таблицу переходов-выходов.
4. Покажите работу автомата на примере входной последовательности 0,1,1,0,1,1,10,1,1,0,1,1,1 (выпишите состояния и выходы)

Задание 2. Спроектируйте конечный автомат Мура, который подсчитывает количество появлений входного символа 1 на входе и выдаёт

текущее значение счётчика по модулю 4 (т.е. выходные сигналы: 0, 1, 2, 3). Входной алфавит: X={0,1}. Начальное состояние соответствует счётчику = 0.

Требования:

1. Определите множество состояний и выходные значения для каждого состояния.
2. Постройте граф переходов (состояния — не числа, а символические имена, например q0,q1,q2,q3, но с указанием выхода/значения счётчика).
3. Составьте таблицу переходов (δ) и таблицу выходов (λ для автомата Мура).

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в первом семестре в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами заданий. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей, затем приступает к выполнению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход мыслей.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ И ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

Тема 1. Основные понятия и операции с множествами. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Какие существуют основные способы задания множеств? Приведите примеры (в словесной форме) задания множества перечислением элементов и с помощью характеристического свойства.
2. Дайте строгое определение понятий «подмножество» ($A \subseteq B$) и «строгое подмножество» ($A \subset B$). Чем отличается пустое множество от любого другого множества в контексте отношения включения?
3. Определите операции объединения ($A \cup B$), пересечения ($A \cap B$) и разности ($A \setminus B$). Сформулируйте словами, что означает каждый из этих результатов.
4. Сформулируйте и поясните на примере диаграмм Эйлера-Венна два закона: коммутативность объединения и дистрибутивность пересечения относительно объединения.
5. Что такое универсальное множество (U) и дополнение множества A? Каким соотношением связаны операции дополнения, объединения и пересечения (законы де Моргана)? Сформулируйте один из них словами.

Практическое задание к билету:

Пусть ***A***, ***B*** и ***C*** – множества точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям α, β и γ соответственно. Изобразить в системе координат ***xOy*** множество ***D***, полученное из множеств ***A***, ***B*** и ***C*** по формуле δ.

α	β	γ	δ
$x^2 + y^2 - 6y <= 0$	$y + x^2 + 1 >= 0$	$\|x\| <= 6; -3 <= y <= -2$	$(A \cup B) \Delta C$

Тема 2. Отношения и отображения. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Дайте определение бинарного отношения на множестве A. Через какое понятие (декартово произведение, подмножество) оно формально задаётся?
2. Перечислите три основных свойства, которые может иметь бинарное отношение на множестве. Поясните смысл каждого из них короткой фразой.
3. Какое бинарное отношение называют отношением эквивалентности?
4. Что такое отображение $f:X\to Y$? Какое условие отличает отображение от произвольного бинарного отношения между X и Y??
5. Дайте краткие определения: инъективное отображение; сюръективное отображение; биективное отображение?

Практическое задание к билету:

На множестве целых чисел Z задано отношение S: «x S y, если x−y делится на 3».

- Докажите, что S — отношение эквивалентности (проверьте три свойства).
- Сколько различных классов эквивалентности порождает это отношение? Запишите их явно (например, используя обозначения [0],[1],[2] или описав каждый класс).
- Приведите пример двух чисел, лежащих в одном классе, и двух — в разных классах.

Тема 3. Основные комбинаторные конфигурации. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. В чем суть комбинаторного правила суммы и правила произведения? Приведите житейский пример, где применяется правило произведения, и пример для правила суммы (укажите условие несовместности для суммы).
2. Дайте определение перестановки из n элементов.
3. Чем отличаются перестановки без повторений от перестановок с повторениями? Сформулируйте, от чего зависит количество вариантов в каждом случае (без записи формул, только логика).
4. Что называется размещением из n элементов по k?
5. В чем ключевое отличие размещения от перестановки? Объясните, почему порядок элементов важен для размещений, но не всегда важен для другого типа выборок.

6. Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний.

Практическое задание к билету:

В корзине лежат 10 белых и 15 чёрных шаров. Наугад вынимают 4 шара.

- Сколько всего способов вынуть 4 шара из 25?
- Сколько способов вынуть ровно 2 белых и 2 чёрных шара?
- Какова вероятность того, что среди вынутых шаров окажется хотя бы один белый? (Найдите через вероятность противоположного события — все чёрные.)
- Результат в п.3 выразите в виде обыкновенной дроби (не сокращая факториалы, но упростив численно или оставив формулой).

РАЗДЕЛ 2. АЛГЕБРА БУЛЯ

Тема 4. Высказывания и операции с ними. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Что такое высказывание в логике?
2. Приведите пример предложения, которое *не является* высказыванием, и объясните почему.
3. Перечислите три основные логические операции над высказываниями (кроме отрицания) и назовите их словесные аналоги.
4. Сформулируйте закон двойного отрицания.
5. Чему эквивалентно высказывание ¬(¬A)?
6. Как читается импликация A→B («если A, то B»)? В каком единственном случае импликация считается ложной?
7. Что означает высказывание A↔B? Когда оно истинно — при совпадении или различии истинностных значений A и B?
8. Сформулируйте один из законов де Моргана, связывающий отрицание конъюнкции с дизъюнкцией.

Практическое задание к билету:

Переведите следующие высказывания на язык логики высказываний. Для каждого введите необходимые атомарные высказывания (обозначьте их буквами) и запишите формулу.

- «Если идёт дождь, то я возьму зонт или останусь дома».
- «Я пойду гулять тогда и только тогда, когда не будет дождя и будет тепло».
- «Неверно, что я люблю и математику, и информатику, но я люблю одну из них».
- «Если студент сдал экзамен, то он получит зачёт, но если он не сдал экзамен, то он не получит зачёт».

Тема 5. Алгебры булевых функций. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Что такое булева функция от n аргументов? Какие значения могут принимать её аргументы, и она сама?
2. Приведите пример простейшей функции, у которой все переменные фиктивны.
3. Сформулируйте принцип двойственности для булевых функций.
4. Какая функция называется двойственной к данной? Приведите пример двойственной пары функций.
5. Перечислите три основных способа задания булевой функции
6. Какая булева функция называется линейной?

Практическое задание к билету:

Дана функция $Z(A,B,C)=(A\downarrow B)\oplus C$, где $\downarrow$ — стрелка Пирса (NOR: $x\downarrow y=\neg(x\vee y)$).

- Постройте таблицу истинности для Z.
- Выразите Z через базис $\{\wedge,\vee,\neg\}$ (упростите, если можно).

Тема 6. Формы представления булевых функций. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Дайте определения дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Чем элементарная конъюнкция отличается от конъюнкции вообще?
2. В чём главное отличие совершенных нормальных форм (СДНФ, СКНФ) от произвольных ДНФ и КНФ?
3. Какими свойствами обладают конституенты единицы (в СДНФ) и конституенты нуля (в СКНФ)?
4. Кратко опишите, как по таблице истинности построить СДНФ (какие строки выбираются и что записывается в конъюнкцию для каждого набора).
5. Что такое полином Жегалкина? Над каким полем (какой операцией сложения) он строится? В каком смысле он уникален для каждой булевой функции?
6. В каком виде представляется любая булева функция (не обязательно линейная) с помощью полинома Жегалкина (по модулю 2)?

Практическое задание к билету:

Дана булева функция F(A,B,C), заданная вектором значений: F=(1,0,1,1,0,0,1,0) — порядок: (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111):

- Постройте полином Жегалкина (АНФ) методом неопределённых коэффициентов или методом треугольника, или с помощью замены $x\vee y=x\oplus y\oplus xy$ из СДНФ.

- Ответ представьте в виде $P=c_0 \oplus c_1 A \oplus c_2 B \oplus c_3 C \oplus c_{12} AB \oplus c_{13} AC \oplus c_{23} BC \oplus c_{123} ABC$.
- Является ли функция линейной? Объясните, опираясь на вид полинома.

Тема 7. Минимизация булевых функций. ОПК-1.2

Экзаменационные вопросы:

1. Что значит «минимизировать булеву функцию» в классе ДНФ?
2. Какие существуют основные методы минимизации булевых функций?
3. Что такое тупиковая ДНФ и минимальная ДНФ? (Как они связаны? Тупиковая — шаг к минимальной)?
4. В чем заключается цель минимизации булевой функции? Какие два критерия (показатели) обычно стремятся уменьшить при минимизации ДНФ (число букв и число термов)?
5. Сформулируйте правило (операцию) склейки для двух элементарных конъюнкций, отличающихся только одной переменной. Какой закон булевой алгебры лежит в основе склейки?
6. Дайте определение: импликанты булевой функции; простой импликанты (чем она отличается от обычной импликанты?)
7. Назовите два основных алгоритмических подхода к минимизации булевых функций.

Практическое задание к билету:

Для функции f = (00101111) построить несколько ДНФ. Указать кратчайшую, минимальную. Среди элементарных конъюнкций определить, какие являются

a) импликантами,

b) простыми импликантами (с обоснованием).

Построить сокращенную ДНФ

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТОВ

Тема 8. Определение конечных автоматов

Экзаменационные вопросы:

1. Перечислите пять компонентов, задающих конечный автомат. Что означают эти компоненты?
2. В чем принципиальное отличие автомата Мили от автомата Мура? У какого из них выходной сигнал зависит только от текущего состояния, а у какого — от состояния и входного сигнала?
3. Дайте словесное описание функции переходов ($\delta: Q \times X \to Q$) и функции выходов ($\lambda: Q \times X \to Y$ для автомата Мили). Что они определяют?
4. Какой автомат называется инициальным? Какой дополнительный

компонент (помимо стандартной пятерки) появляется в его определении и зачем он нужен?
5. Перечислите три основных способа задания конечного автомата
6. Чем отличается таблица переходов от таблицы выходов? Как объединить их в одну совмещенную таблицу?
7. Опишите, как устроен граф конечного автомата: что изображается вершинами, что — дугами; как на дугах обозначаются входные и выходные сигналы для автоматов Мили и Мура?

Практическое задание к билету:
Построить диаграмму состояний по автоматной таблице

Состояние	***f***		***g***	
	0	***1***	***0***	***1***
s_0	s_1	s_0	1	0
s_1	s_3	s_0	1	1
s_2	s_1	s_2	0	1
s_3	s_2	s_1	0	0

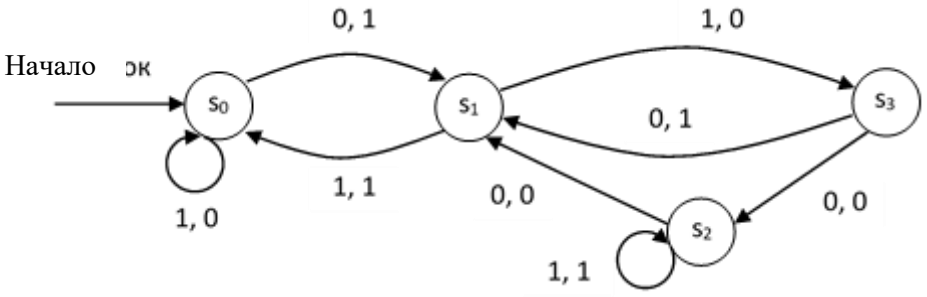
Тема 9. Построение конечных автоматов

Контрольные вопросы для проведения опроса:

1. Перечислите основные этапы построения конечного автомата по словесному описанию его работы (от формулировки задачи до получения функциональной схемы)
2. В чем различие между абстрактным синтезом (построение автомата как логической схемы без привязки к элементам) и структурным синтезом (выбор элементного базиса — триггеров, логических вентилей)?
3. Каким правилом следует руководствоваться при введении новых состояний автомата по словесному описанию? Когда два разных пути в работе устройства должны вести в одно состояние, а когда — в разные?
4. Опишите порядок действий при построении графа (диаграммы переходов) по словесному алгоритму: с чего начинается граф, как добавляются дуги, что делать, если не все входные сигналы определены в некотором состоянии?
5. После получения графа (или непосредственно из описания) строится таблица переходов-выходов. Что должно быть в каждой клетке такой таблицы (для автомата Мили и для автомата Мура)?
6. Опишите идею построения конечного автомата, который распознает (обнаруживает) заданную последовательность символов на входе (например, «101»). Какая информация хранится в состояниях такого автомата?
7. Как построить конечный автомат, который считает количество появлений некоторого события (например, число единиц на входе) до заданного предела N? Сколько состояний потребуется и как связаны переходы с приращением счетчика?

Практическое задание к билету:

Найти выходное слово, выдаваемое конечным автоматом, заданным следующей диаграммой состояний, если входное слово 101001.



6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS при экзамене

Оценка по шкале ECTS	**Сумма баллов за все виды учебной деятельности**	**Оценка по государственной шкале**	**Определение**
A	90 – 100	«Отлично»	отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
B	80 – 89	«Хорошо»	в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
C	75 – 79		в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
D	70 – 74	«Удовлетворительно»	неплохо, но со значительным количеством недостатков
E	60 – 69		выполнение удовлетворяет минимальные критерии
FX	35 – 59	«Не удовлетворительно»	с возможностью повторной сдачи
F	0 – 34		с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий

Компьютер с операционной системой РЕД ОС или MS Windows, на котором установлены Р7-Офис или MS Office.

7. Методические материалы по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить диалог с преподавателем, получать консультации по выполнению заданий. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются тестовые и иные задания.

Обучение по дисциплине «Дискретная математика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) и самостоятельную работу студентов. Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

– знакомит с новым учебным материалом;
– разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
– систематизирует учебный материал;
– ориентирует в учебном процессе.

Работа обучающегося на лекции:

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся.

Подготовка к практическим занятиям:

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Устный опрос.

2. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.

3. Выполнение практических заданий с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома.

4. Подведение итогов занятия.

Работа с литературными источниками:

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник для вузов / С. Б. Гашков. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 520 с. — ISBN 978-5-507-49866-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/451232 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ганичева, А. В. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 116 с. — ISBN 978-5-507-53649-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/493994 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / Ю. П. Шевелев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 592 с. — ISBN 978-5-507-53821-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/499394 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Щербина, И. А. Дискретная математика : учебное пособие / И. А. Щербина. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2025. — 124 с. — ISBN 978-5-222-38588-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/516811 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

5. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Ю. П. Шевелев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-507-49681-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399194 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Драгилева, И. П. Дискретная математика : учебное пособие / И. П. Драгилева, И. В. Артамкин, Г. А. Хазиев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 23 с. — ISBN 978-5-7339-2208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421028 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Дискретная математика : учебное пособие / О. М. Дмитриева, П. В. Плотников, В. С. Старостин, Г. М. Тащиян. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-89160-316-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426101 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Канарейкин, А. И. Дискретная математика : учебное пособие / А. И. Канарейкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1739-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/429107 (дата обращения: 10.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.3.Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации. – Текст : электронный // Сайт Президента Российской Федерации. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/constitution

8.4 Интернет-ресурсы

1. Cogniterra — «Дискретная математика» (интерактивный учебник). – URL: https://cogniterra.org/course/discrete-math
2. Хекслет — курс «Дискретная математика». – URL: https://ru.hexlet.io/programs/discrete-mathematics
3. Stepik — курсы по дискретной математике – URL: https://stepik.org/course/902/promo
4. Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: http://e.lanbook.com
5. Кафедра дискретной математики МГУ — видеолекции – URL: https://matanbotan.ru/student/4505-lozhkin-s-a-konsultacija-po-diskretnoi-matematike-vmk-mgu.html
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» — учебники – URL: https://urait.ru/

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими программными продуктами с открытой лицензией: РЕД ОС, Р7-Офис.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают

следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (для компьютерных аудиторий) и Интернет. Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.