Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.11.2026 14:55:24
Уникальный программный ключ:
6892313c2153d214b87fca0fd68c13fa12d41989

Разработка программно-информационных систем
09.03.04 Программная инженерия
2023 год набора

Приложение В

к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия,
утвержденной приказом от 07.12.2022 г. № 1-О
(в редакции приказа от 02.11.2026 г. № 87-О)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНОО ВО «КИПО»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 Дискретная математика

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.О.012 «Дискретная математика» предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920 зарегистрирован в Минюсте России от 16.10.2017 г. № 48546).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи изучения дисциплины(модуля)
1.1 Цель освоения дисциплины (модуля)
1.2 Задачи дисциплины (модуля)
1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ
2.2 Содержание дисциплины (модуля)
2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)
4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.О.12 «Дискретная математика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию современных персональных компьютеров и программных средств для решения широкого спектра задач в различных областях, а именно: ознакомить студентов с основными разделами дискретной математики; привить навыки решения задач дискретной математики применительно к разработке и проектированию вычислительных систем.

1.2 Задачи дисциплины

овладение фундаментальными знаниями по основным разделам дискретной математики: целостное представление о науке и ее роли в развитии оснований математики;

владеть общими вопросами дискретной математики;

приобретение практических навыков решения задач дискретной математики, разработки алгоритмов решения задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12 «Дискретная математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по заочной форме обучения.

Вид промежуточной аттестации: зачет.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает базовые положения естественнонаучных и общеинженерных дисциплин; основы теории вероятностей и математической статистики; методы математического и имитационного моделирования. ОПК-1.2. Умеет применять математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач; строить математические и вероятностно-статистические модели; интерпретировать результаты вычислительных экспериментов. ОПК-1.3. Владеет навыками использования математических методов и моделей при разработке, тестировании и анализе качества ПО; методами статистической обработки данных и оценки эффективности программных решений.	**Знает** базовые положения математики (линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дискретной математики); основы теории вероятностей и математической статистики; методы математического и имитационного моделирования. **Умеет** применять математический аппарат (методы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, теории графов и логики) для формализации и решения профессиональных задач; строить математические и вероятностно-статистические модели; интерпретировать результаты вычислительных экспериментов. **Владеет** навыками использования математических методов и моделей при разработке, тестировании и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
		анализе качества ПО; методами статистической обработки данных и оценки эффективности программных решений; навыками решения прикладных задач с применением математического аппарата.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО
Контактная работа, в том числе:		**-**	**-**	**12**
Аудиторные занятия (всего):		**-**	**-**	**12**
занятия лекционного типа		-	-	6
практические занятия		-	-	6
Иная контактная работа:				
Контрольная работа		-	-	-
Курсовая работа		-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		**-**	**-**	**92**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины		-	-	70
Подготовка к текущему контролю		-	-	22
Контроль:		**-**	**-**	**4**
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-	4
Общая трудоемкость	**час.**	**-**	**-**	**108**
	в том числе контактная работа	**-**	**-**	**12**
	зач. ед	**-**	**-**	**3**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 2 курсе (заочная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	
1.	1. Основные понятия теории множеств и способы их задания. 1.1 Парадокс Рассела. 1.2 Операции над множествами: объединение, пересечение, разность и симметрическая разность, дополнение. 1.3 Свойства операций и принцип двойственности (правила Моргана). 1.4 Сравнение множеств. 1.5 Диаграммы Эйлера-Венна.	5	-	1	-	4

2.	2. Множества и отношения 2.1 Разбиения и покрытия: принцип Гейне-Бореля-Лебега – лемма «о конечном покрытии». 2.2 Алгебра подмножеств: булеан и универсум, счетные множества и их свойства. 2.3 Несчетные множества и множества «мощности континуума». 2.4 Теорема Кантора. 2.5 Отношения. 2.6 Упорядоченные пары. 2.7 Прямое произведение множеств, бинарные отношения (обратное, дополнение, тождественное, универсальное).	5	-	-	1	4
3.	3. Композиция и степень отношений, ядро отношения. 3.1 Свойства отношений. 3.2 Функции: определения, инъекция, сюръекция, биекция. 3.3 Композиция (суперпозиция или сложная функция), индуцированная функция. 3.4 Отношения эквивалентности: классы эквивалентности и фактормножества. 3.5 Ядро функции. 3.6 Отношения порядка: минимальные элементы, частичный и линейный порядок. 3.7 Замыкание отношений: замыкание отношений. 3.8 Существенные и несущественные переменные и переключательные функции (ПФ). 3.9 ПФ одной переменной (нуль, тождественная, отрицание, единица). 3.10 ПФ двух переменных (нуль, конъюнкция, сложение по модулю 2, дизъюнкция, стрелка Пирса, эквивалентность, импликация, штрих Шеффера и единица). Их таблицы истинности. 3.11 Реализация функций формулами.	15	-	1	-	14
4.	4. Математическая логика. 4.1 Равносильные формулы. 4.2 Закон (теорема) поглощения и принцип двойственности (теорема Моргана). 4.3 Теоремы «о разложении булевой функции по переменным» и «о единственности существования совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) для любой кроме нуля, булевой функции».	5	-	1	-	4
5.	5. Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). 5.1 Алгоритм построения СДНФ. 5.2 Эквивалентные преобразования в СДНФ: элиминация операций (замена на операции &, V, not), протаскивание отрицаний, раскрытие скобок, правило склеивания/расщепления, сортировка. 5.3 Инвертирование ДНФ и КНФ. 5.4 Нахождение совершенных, сокращенных и минимальных ДНФ. 5.5 Нахождение тупиковых ДНФ. 5.6 Алгоритм Квайн. Карты Карно (Вейча). 5.7 Некоторые замкнутые классы	7	-	1	-	6

6.	6. Конечные множества и комбинаторика 6.1 Понятие факториала. 6.2 Правила «произведения» и «суммы» в комбинаторике. 6.3 Диаграммы Эйлера-Венна. 6.4 Перестановки без повторений и с повторениями. 6.5 Размещения без повторения и с повторениями. 6.6 Сочетания без повторений и с повторениями. 6.7 Свойства сочетаний без повторений. 6.8 Подстановки и их число. 6.9 Группа подстановок и их графическое представление. 6.10 Циклы и инверсии. 6.11 Биномиальные коэффициенты и их свойства (бином Ньютона и треугольник Паскаля). 6.12 Принцип включения-исключения. 6.13 Число булевых функций, существенно зависящих от всех своих переменных. 6.14 Теорема обращения и ее применение для биномиальных коэффициентов. 6.15 Формулы для чисел Стирлинга. 6.16 Производящие функции и метод неопределенных коэффициентов.	25	-	-	1	24
7.	7. Графы и деревья 7.1 Граф, псевдограф, мультиграф, подграф, надграф, частичный граф. 7.2 Смежность. 7.3 Инцидентность. 7.4 Степень вершины. 7.5 Однородный граф. 7.6 Полный граф. Дополнение графа. 7.7 Объединение и пересечение графов.	5	-	1	-	4
8.	8. Графы 8.1 Изоморфизм. Матрица смежности и матрица инциденций. 8.2 Маршруты. Цепи. Циклы. 8.3 Связность графа. Нахождение простых цепей. 8.4 Примеры применения метода нахождения всех простых цепей. 8.5 Эйлеровы цепи и циклы. 8.6 Уникурсальная линия. 8.7 Гамильтоновы графы. 8.8 Задача о коммивояжере. 8.9 Двудольные графы.	5	-	-	1	4
9.	9. Деревья 9.1 Вводные понятия. Теорема Эйлера о плоских графах. 9.2 Гомеоморфизм. Теорема «о не планарности двудольных графов». 9.3 Критерий планарности Понтрягина-Куратовского. 9.4 Двойственные графы. 9.5 Инверсные структуры и двойственные графы. 9.6 Деревья и лес. Теоремы о деревьях и лесе. 9.7 Остовы графа. Алгоритм Краскала для нахождения кратчайшего остова. 9.8 Реберная и вершинная связность.	17	-	-	1	16

10.	10. Фундаментальная система циклов 10.1 Неравенство Уитни-Харари. 10.2 Цикломатическое число. 10.3 Кодирование деревьев. 10.4 Построение дерева по его коду. 10.5 Разрезы. 10.6 Гипотеза 4-х красок. 10.7 Хроматическое число графа	5	-	-	1	4
11.	11. Понятие орграфа. 11.1 Матрица смежности. 11.2 Степень вершины орграфа. 11.3 Маршруты, цепи, циклы, в орграфах. 11.4 Связность орграфа. 11.5 Анализ графа цепи Маркова. 11.6 Эйлеровы цепи и циклы в орграфе. 11.7 Полный орграф. 11.8 О теории трансверсалей. Теорема Холла о системе различных представителей.	5	-	1	-	4
12.	12. Метод нахождения всех трансверсалей – метод Петрика. 12.1 Сети. 12.2 Нахождение максимальной пропускной способности транспортной сети. 12.2 Схемы алгоритмов и схемы потоков данных. 12.3 Орграфы и бинарные отношения. 12.4 Диаграммы Хассе.	5	-	-	1	4
	ИТОГО по разделам дисциплины	104	-	6	6	92
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет)	4	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	-	6	6	92

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СР – самостоятельная работа обучающегося

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине)

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.О.12 «Дискретная математика» представлены в учебно-методическом отделе.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) при изучении данной дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа обучающихся.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.О.12 «Дискретная математика». Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Б1.О.12 «Дискретная математика».

4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОПК-1.1. Знает базовые положения естественнонаучных и общеинженерных дисциплин; основы теории вероятностей и математической статистики; методы математического и имитационного моделирования.	**Знает** базовые положения математики (линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дискретной математики); основы теории вероятностей и математической статистики; методы математического и имитационного моделирования. **Умеет** применять математический аппарат (методы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, теории графов и логики) для формализации и решения профессиональных задач; строить математические и вероятностно-статистические модели; интерпретировать результаты вычислительных экспериментов. **Владеет** навыками использования математических методов и моделей при разработке, тестировании и анализе качества ПО; методами статистической обработки данных и оценки эффективности программных решений; навыками решения	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете
2	ОПК-1.2. Умеет применять математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач; строить математические и вероятностно-статистические модели; интерпретировать результаты вычислительных экспериментов.		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете
3	ОПК-1.3. Владеет навыками использования математических методов и моделей при разработке, тестировании и анализе качества		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на зачете

	ПО; методами статистической обработки данных и оценки эффективности программных решений.	прикладных задач с применением математического аппарата.		

4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации, необходимые для оценки образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по заочной форме

Контрольная работа представляет собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения соответствующей проблемы и выполнение заданий в рамках дисциплины, которая является одним из видов текущего контроля успеваемости обучающихся заочной формы обучения.

Цели контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся;
- закрепление практических навыков применения теоретических подходов и методов анализа на учебных примерах и задачах;
- получение информации об уровне самостоятельности и активности обучающегося, об эффективности форм и методов учебной работы.

Контрольные работы выполняются обучающимися в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком.

Контрольная работа выполняется в рукописном или в печатном (компьютерном) варианте на листах формата А4 в 1 экземпляре с соблюдением установленного формата. Текст набирается шрифтом Times New Roman 12, через 1 интервал, абзацный отступ - 1,25 см, выравнивание по ширине страницы. Страница должна иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Титульный лист содержит информацию об обучающемся выполнившем контрольную работу (ФИО обучающегося, направление подготовки, группа); наименование дисциплины; ФИО преподавателя, проверяющего работу.

Задания для контрольных работ разрабатываются преподавателем дисциплины по вариантам, которые содержат:

1) Задание в форме ответа на теоретический вопрос по теме (разделу) – объем не более 2-3 страниц;
2) Задания, составленные в форме тестов (2 задания открытого и закрытого типа, разработанные в фонде оценочных средств) или ответ на практическое задание (решить ситуацию, математическую задачу, расчетно-графическое задание и др.).

Готовая контрольная работа в электронном виде прикрепляется в электронную образовательную среду Moodle в профиль обучающегося выполнившего работу до начала сессии. Если работа в рукописном варианте, то она должна быть отсканирована и прикреплена.

Шкала и критерии оценивания контрольной работы

№ п/п	**Критерии**	**Зачтено**
Теоретический вопрос		

1	Глубина проработки материала	Основные теоретические положения по вопросу раскрыты. Имеются элементы обоснования выводов
2	Представление	Имеются элементы систематизации информации, факты применения профессиональной терминологии
3	Использование рекомендованной литературы	Основные источники рекомендованной литературы использованы
4	Грамотность изложения и качество оформления	Продемонстрирована культура речи. Соблюдены основные требования к оформлению
Выполнение тестовых заданий		

Если работа не отвечает названным критериям, выставляется оценка «не зачтено».

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Теоретические вопросы к зачету

1. Комбинаторика: основные принципы комбинаторного подсчета. Их применение для моделирования распределения ресурсов в системе. Приведите конкретный пример задачи, где необходимо использовать комбинаторные методы для решения профессиональной задачи.
2. Графы: понятие графа, типы графов. Объясните, как можно использовать теорию графов для моделирования сетей (например, транспортных или информационных). Приведите пример, в котором использование графов дает более оптимальное решение по сравнению с традиционными методами.
3. Логика и формальные языки: основы булевой логики. Их применение в программировании и в разработке вычислительных алгоритмов. Объясните, как знание булевой алгебры может помочь в решении инженерных задач, связанных с проектированием цифровых схем.
4. Алгоритм определения понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств.
5. Понятие подмножества, количество к -элементных подмножеств множества из n элементов. Семейство множеств.
6. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма Эйлера-Венна.
7. Основные тождества алгебры множеств.
8. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула.
9. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения.
10. Понятие отображения. Обратное отображение. Композиция отображений.
11. Понятие отображения. Виды отображений: сюръективное, иньективное, биективное.
12. Отношения на множествах: n-местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
13. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
14. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.
15. Элементарные двуместные булевы функции (при n=2): обозначения, таблицы истинности, дизъюнктивные формулы. Логические элементы.
16. Принцип суперпозиции в алгебре логики. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
17. Принцип двойственности формул булевой алгебры.
18. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса. Формулы перехода от одного базиса к другому.

19. Алгоритм определения ДНФ, ДСНФ и КНФ, КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
20. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и Маккласки (усовершенствованный метод Квайна).
21. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод Петрика.
22. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод сжатия Q-матрицы по строкам и столбцам.
23. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм методом неопределенных коэффициентов.
24. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм минимизации ФАЛ по методу карт Карно.
25. Задачи синтеза логических схем: постановка задачи, подходы к решению, элементная база.
26. Теоретико-множественное определение графа. Способы задания графов. Классификация графов. Области применения графов и задачи, решаемые с помощью графовых моделей.
27. Основные определения графов: неографы и орграфы, конечные и бесконечные графы, частичные графы и подграфы, мультиграфы.
28. Структурные характеристики графов: цепи и циклы, пути и контуры, связность и компонента связности, планарность графа, изоморфность графа.
29. Матричное представление графов: матрицы смежности вершин и ребер, матрицы инциденций ребер и дуг.
30. Задача обхода графа. Эйлеровы цепи и циклы, эйлеров и полуэйлеров графы. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
31. Деревья: теоретико-множественное определение дерева, основные определения. Задачи, решаемые с помощью графов-деревьев. Понятие частичного (остовного) дерева.
32. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами единичной длины: алгоритм решения задачи.
33. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами произвольной длины: алгоритм решения задачи.
34. Транспортные сети. Основные определения. Понятия пропускной способности и потока ТС
35. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм Ф-Ф определения максимального потока ТС.

Практические задания к зачету

Задание 1: Основы комбинаторики.

Цель: Применить комбинаторные методы для решения задач.

Задача: В классе 20 студентов. Какое количество способов можно выбрать 5 студентов для участия в конкурсе?

Этапы выполнения:
1. Определить, какой комбинаторный критерий следует использовать (комбинации).
2. Рассчитать количество способов выбора студентов, используя формулу для сочетаний.
3. Подготовить краткий отчет о выбранном методе и получении результата.

Ожидаемый результат: Студенты должны продемонстрировать умение применять базовые принципы комбинаторики и представить результаты в письменной форме, обосновав их.

Задание 2: Графы и сети.

Цель: Изучить основы теории графов и их применение в моделировании.

Задача: Рассмотрим сеть из 6 узлов, где узлы представляют собой города, а ребра — дороги между ними. Известно, что между некоторыми городами есть дороги, а между некоторыми — нет. Построить граф, представляющий эту сеть, и найти кратчайший путь между двумя выбранными городами (например, от города A до города F).

Этапы выполнения:
1. Нарисовать граф на основе заданных связей между городами.
2. Использовать алгоритм Дейкстры для нахождения кратчайшего пути.
3. Проанализировать, насколько изменения в сети (например, добавление новой дороги) влияют на кратчайший путь.

Задание 3: Булева алгебра и логические схемы.

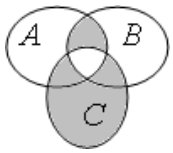
Цель: Освоить принципы работы с булевой алгеброй и основами логического программирования.

Задача: Разработать логическую схему для системы контроля доступа, которая включает три условия: 1) Пользователь должен быть зарегистрирован, 2) Пароль должен совпадать, 3) Пользователь должен иметь необходимый уровень доступа.

Этапы выполнения:
1. Определить булевы переменные для каждого из условий.
2. Сформулировать логическое выражение, описывающее систему доступа.
3. Нарисовать логическую схему, которая будет визуально представлять эту систему.

Ожидаемый результат: Умение работать с булевой алгеброй, создавать логические выражения и схемы, что является основой при разработке программного обеспечения и систем автоматизации.

Задание 4.
Записать выражение для множества, выделенного на рисунке.



Задание 5.
Доказать тождество $A \cap (B \backslash C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$

Задание 6.
Найти все подмножества множеств {1,2}, a,b,c,d}.
Верно ли, что $\{1, 2\} \in \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3\}, 1, 2\}$?
Верно ли, что $\{1, 2\} \subset \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3\}, 1, 2\}$?
Верно ли, что $\{\{1, 2\}, \{2, 3\}\} = \{1, 2, 3\}$?

Задание 7.
Задать множества
$A=\{x| x \in N$, x – делитель числа 20$\}$,$B=\{x|$ x – кратно 5, $x \in [5, 30]\}$,

C={ x| x^2 –x–20=0} перечислением элементов.
Найти множества A∩ (BUC), (A\C) U B

Задание 8.
Пусть А - множество голов, забитых на футбольном турнире, В - множество игроков - участников турнира. Является ли отображение, ставящее в соответствие голу игрока, который его забил, сюрьективным?

Задание 9.
В конкурсе красоты участвовали 22 девушки. Из них 10 было красивых, 12 -умных и 9 - добрых. Только 2 девушки были и красивыми, и умными; 6 девушек были умными и одновременно добрыми. Определите, сколько было красивых и в то же время добрых девушек, если я скажу вам, что среди участниц не оказалось ни одной умной, доброй и вместе с тем красивой девушки?

Задание 10.
В классе 35 учеников. За первую четверть пятерки по русскому языку имели 14 учеников; по математике - 12; по истории - 23. По русскому и математике - 4; по математикеи истории - 9; по русскому языку и истории-5. Сколько учеников имеют пятерки по всем трем предметам, если в классе нет ни одного ученика, не имеющего пятерки хотя бы по одному из этих предметов?

Задание 11.
Пусть X – множество людей и ρ отношение "жить в одном городе". Проверить, является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Являетсяли отношение ρ отношением эквивалентности.

Задание 12.
Пусть множество A={0,{0, 1,2}, {3}, 4, {{5}}, 6}. Какие из следующих множеств B={0, {4}},C={4, {3}, 0},D={0, 1, 2},E={{0, 1,2},{5}}, F={0, {{5}}},G={{3}, 4, {{5}}, 6}не являются подмножествами множества A? (Отметьте один правильный вариант ответа.)
1. только F и G
2. только C и F
3. только D и E
4. только D, F и G
5. только D, E, F и G
6. только D пояснить ответ.

Задание 13.
Пусть заданы три множества: A={ a,{a,c,d}}, B={a, c, e,{a}, {b}} и C = {a, b, c, d, {e}}. Какова мощность множества D = (A ∪ B) ∩ C?

Задание 14.
Пусть бинарное отношение R над {a,b,c} задано как R = {(a,a), (a,c), (c, b), (a, b)}Какие из следующих свойств: симметричность, антисимметричность, рефлексивность,транзитивность для него выполняются?

Задание 15.
Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом Квайна.

x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Задание 16.
Пусть X – множество студентов филиала и ρ отношение "учиться в одной группе". Определить, является ли отношение
а) рефлексивным б) симметричным в) асимметричным
г) антисимметричнымд) транзитивным
е) полным

Задание 17.
Перевести формулу из базиса Буля в базис Шеффера
$f(x, y) = \left(x \vee \overline{y \cdot x}\right) \cdot z$

Задание 18.
Составить таблицу истинности для функции
$f(x, y) = x \cdot y \leftrightarrow \left(x \vee y \cdot \bar{x}\right)^{-}$

Задание 19.
Задано множество X = {1, 2, 3} и отношение ρ = {(1, 1), (1, 2), (2, 2), (3, 1), (3, 3)}. Проверить, является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Является ли отношение ρ отношением эквивалентности.

Задание 20.

Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом карт Карно.

x1	x2	x3	x4	f(x1, x2, x3, x4)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Критерии оценивания промежуточной аттестации: зачет

Оценка	Критерии оценивания по зачету
«зачтено»	заслуживает обучающийся, полностью или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
«не зачтено»:	заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Результат обучения считается сформированным, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

Основная литература:

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов /

В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582991.

2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583457.

Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582836.

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и базы данных

Доступ к ЭБС предоставляется из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории Института,

так и вне ее (удаленный доступ).

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» - URL: https://urait.ru/
2. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - URL: https://www.book.ru
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: https://elibrary.ru (крупнейшая российская база научных публикаций, доступ к рефератам и полным текстам статей).
4. КиберЛенинка - URL: https://cyberleninka.ru (научная электронная библиотека открытого доступа).

Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, в т.ч. в сфере образования и социальной защиты).
2. Справочная правовая система «Гарант» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, включая сферы образования и социальной защиты).

Профессиональные сообщества и IT-порталы

1. Habr - URL: https://habr.com/ (крупнейшее русскоязычное сообщество IT-специалистов, статьи, новости, обсуждения).
2. Stack Overflow - URL: https://stackoverflow.com/ (международный ресурс для программистов, вопросы и ответы).
3. GitHub - URL: https://github.com/ (платформа для хостинга кода, совместной разработки и открытых проектов).
4. CodeProject - URL: https://www.codeproject.com/ (статьи, примеры кода, обсуждения для разработчиков).
5. Microsoft Learn - URL: https://learn.microsoft.com/ (бесплатные учебные материалы и документация по продуктам Microsoft, .NET, Azure и др.).

6. MDN Web Docs - URL: https://developer.mozilla.org/ (ресурс для **веб-разработчиков с документацией по HTML, CSS, JavaScript и API).**

Научные базы данных зарубежных издательств (открытый доступ)

7. IEEE Xplore - URL: https://ieeexplore.ieee.org/ (доступ к книгам, статьям и материалам конференций по компьютерным наукам, электротехнике и информационным технологиям).

8. ACM Digital Library - URL: https://dl.acm.org/ (библиотека статей и материалов конференций Ассоциации вычислительной техники).

9. SpringerLink - URL: https://link.springer.com/ (книги и журналы издательства Springer, включая серии по информатике).

10. Wiley Online Library - URL: https://onlinelibrary.wiley.com/ (коллекция журналов и книг по направлению «Computer Science & Information Technology»).

Образовательные платформы и онлайн-курсы

11. Национальная платформа «Открытое образование» - URL: https://openedu.ru/ (курсы ведущих российских вузов).

12. Stepik - URL: https://stepik.org/ (российская образовательная платформа с курсами по программированию и информатике).

13. Intuit - URL: https://intuit.ru/ (национальный открытый университет, курсы по информационным технологиям).

Официальные органы государственной власти и управления

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации - URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/.
2. Министерство просвещения Российской Федерации - URL: https://edu.gov.ru/.
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации - URL: https://mintrud.gov.ru/.
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) - URL: http://obrnadzor.gov.ru/.
5. Государственная система правовой информации «Законодательство России» - URL: http://pravo.gov.ru/.

Образовательные и справочные порталы

Федеральный портал «Российское образование» - URL: http://www.edu.ru/.

Российское общество «Знание» - URL: https://znanierussia.ru/.

Справочно-информационный портал «Грамота.ру» - URL: http://gramota.ru/ (русский язык и культура речи).

Образовательный портал «Учеба» - URL: http://www.ucheba.com/.

Словари и энциклопедии на Академике - URL: https://dic.academic.ru/.

Проект Государственного института русского языка им. А.С. Пушкина «Образование на русском» - URL: https://pushkininstitute.ru/.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. LibreOffice - офисный пакет
2. PDFedit – программа для работы с pdf
3. Yandex Browser – браузер
4. Менеджер архивов
5. Libre Base – программа для работы с БД
6. Inkscape – ПО для компьютерной графики
7. DIA – ПО для блока схем и диаграмм
8. 1С: Предприятие – Учебная версия

9. GiMP - Программа обработки изображений

Перечень материально-технического обеспечения включает:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического (семинарского) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование помещения. Перечень основного оборудования	Адрес
Учебная аудитория № 217 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации). Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (36); ноутбук с лицензионным ПО (LibreOffice) и возможностью выхода в интернет (1); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система(1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1
Аудитория № 218 Помещение для самостоятельной работы обучающихся Оборудование: рабочие места обучающихся (17); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в Интернет (17); книжный шкаф (1); сплит-система (1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1