



1920

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани**

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»**


А.А. Федоткин

«31» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Краснодар 2024

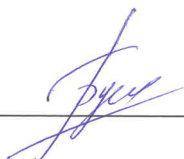
Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (технологический профиль), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, (зарегистрирован в Министерстве юстиции России 15.08.2023 г. рег. № 74796), и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Дисциплина	ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ
Форма обучения	очная
Учебный год	2024-2025
2 курс	3 семестр
всего 36 часов, в том числе:	
лекции	20 ч.
практические занятия	16 ч.
самостоятельные занятия	—
консультация	—
промежуточная аттестация	—
форма итогового контроля	диф.зачет

Составитель: преподаватель  Н.А. Вилкова

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 10 от «30» мая 2024 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

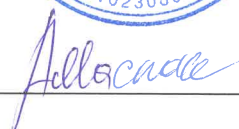

М.С. Бушуев
«30» мая 2024 г.

Рецензенты:

Технический директор
ООО «Техностарт»


И.Г. Колодезный

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных
и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор


А.А. Маслак

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине
ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



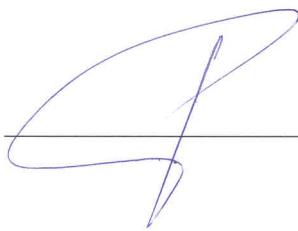
А.С. Демченко
«31» мая 2024 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько
«31» мая 2024 г.

Нач. ИВЦ (программно-
информационное обеспечение
образовательной программы)



В.А. Ткаченко
«31» мая 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Область применения программы	5
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:	5
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:.....	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	9
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
2.4. Содержание разделов дисциплины	12
2.4.1. Занятия лекционного типа	12
2.4.2. Занятия семинарского типа.....	12
2.4.3. Практические занятия	13
2.4.4. Содержание самостоятельной работы.....	13
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций	14
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	14
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	15
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
5.1 Основная литература	16
5.2 Дополнительная литература.....	16
5.3 Периодические издания.....	16
5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	17
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	22
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	22
7.2. Критерии оценки знаний	22
7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации	24
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	24
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в цикл ОП «Общепрофессиональных дисциплин» учебного плана.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

уметь:

- Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
- Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

знать:

- Основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.
- Формул алгебры высказываний.
- Методов минимизации алгебраических преобразований.
- Основ языка и алгебры предикатов.
- Основных принципов теории множеств.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В соответствии с государственным стандартом учащийся должен обладать компетенциями, включающими в себя способности:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.3. Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей

ПК 2.4. Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения.

ПК 3.1(1). Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Знания	Умения
1.	ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
2.	ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.
3.	ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.

4.	ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 09.02.06 Системное и сетевое администрирование осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.
5	ПК 2.3	Осуществлять сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей	общих принципов функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; международных стандартов локальных вычислительных сетей; регламентов проведения профилактических работ на администрируемой информационно-коммуникационной системе; требований охраны труда при работе с сетевой аппаратурой администрируемой информационно-коммуникационной системе	использовать процедуры восстановления данных; определять точки восстановления данных; работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; выполнять плановое архивирование программного обеспечения пользовательских устройств согласно графику
6.	ПК 2.4	Осуществлять проведение обновления программного обеспечения операционных систем и прикладного программного обеспечения	лицензионных требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; типовых причин инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; требований охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой инфокоммуникационной системы; типовых процедур и стандартов обновления программного	соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя; идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; использовать различные средства и режимы установки и обновления программного обеспечения информационно-коммуникационной системы, в

			обеспечения технических средств; лицензионных требований по настройке обновляемого программного обеспечения	том числе автоматические
7.	ПК 3.1(1)	Осуществлять проектирование сетевой инфраструктуры	<p>общие принципы построения сетей; сетевые топологии; многослойную модель OSI; требования к компьютерным сетям; архитектуру протоколов; стандартизацию сетей; этапы проектирования сетевой инфраструктуры; элементы теории массового обслуживания; основные понятия теории графов; алгоритмы поиска кратчайшего пути; основные проблемы синтеза графов атак; системы топологического анализа защищенности компьютерной сети; основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети; стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование; средства тестирования и анализа; базовые протоколы и технологии локальных сетей</p>	<p>проектировать локальную сеть; выбирать сетевые топологии; рассчитывать основные параметры локальной сети; применять алгоритмы поиска кратчайшего пути; планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов; использовать математический аппарат теории графов; настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты для диагностики работоспособности сети</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
занятия лекционного типа	20
практические занятия	16
лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
<i>Промежуточная аттестация в форме</i>	<i>диф. зачета</i>

2.2. Структура дисциплины

№ тем	Тема	Всего часов	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная раб.
3 семестр		36	20	16	-	-
1	Основы математической логики	13	8	5	-	-
2	Элементы теории множеств	10	6	4	-	-
3	Логика предикатов	7	4	3		
3	Элементы теории графов	6	2	4	-	-

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы математической логики		13/5	
Тема 1.1. Алгебра высказываний	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1),
	Лекции	6	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.	4	
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
	Практические занятия	2	
1. Построение таблиц истинности, преобразование	1		

	логических функций		
	2. Доказательство теорем алгебры логики	1	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 12. Булевы функции	Содержание учебного материала	7	<i>ОК 1, ОК 2, ОК5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1),</i>
	Лекции	4	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ	4	
	2. Операции двоичного сложения и ее свойства. Полином Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста		
	Практические занятия	3	
	1. Построение совершенных и нормальных форм функций по таблицам истинности	1	
	2. Составление МКНФ и МДНФ функций	1	
	3. Минимизация сложных логических функций по картам Карно	1	
Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 2. Элементы теории множеств		10/4	
Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	10	<i>ОК 1, ОК 2, ОК5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1),</i>
	Лекции	6	
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	2	
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	2	
	4. Теория отображений.		
	5. Алгебра подстановок	2	
	Практические занятия	4	
	1. Решение задач и уравнений с множествами.	2	
2. Сравнение множеств.	2		
Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 3. Логика предикатов		7/3	
Тема 3.1. Теория пределов	Содержание учебного материала	7	<i>ОК 1, ОК 2, ОК5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1),</i>
	Лекции	4	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	2	
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	
	Практические занятия	3	
	1. Логика предикатов. Исчисления предикатов	1	
	2. Нахождение области определения и истинности предиката.	1	
	3. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	1	
Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 4. Элементы теории графов		6/4	
Тема 4.1. Элементы теории графов	Содержание учебного материала	6	<i>ОК 1, ОК 2, ОК5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1),</i>
	Лекции	2	
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	2	
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.		

	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	Практические занятия	4	
	1. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов	2	
	2. Построение графов. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет			
Всего:		36	

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ тем	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>3 семестр</i>			
1	Основы математической логики	<p>Понятие, сущность и значение логики. Исторические основы становления логики как науки. Математическая логика. Связь между математической логикой и теорией множеств.</p> <p>Понятия булевых переменных и функций. Системы булевых функций. Связь булевых функций и формул логики. Совершенные формы булевых функций. Получение ДНФ и КНФ формы для булевых функций. Примеры.</p> <p>Понятие двоичного автомата и его функции. Примеры использования автоматов для реализации цифровой электроники (полусумматор, сумматор, логические элементы). Логические схемы автоматов. Построение логических схем и их связь с булевыми функциями. Понятие предиката. Свободные переменные. Математический смысл предиката. Логические области предикатов. Примеры. Логические операции над предикатами. Примеры.</p> <p>Понятие квантора. Связанные переменные. Примеры. Особенности кванторов общности и существования. Предикатные формулы.</p> <p>Равносильные предикатные формулы. Доказательство равносильности формул. Примеры. Законы логики предикатов. Примеры.</p> <p>Понятие об аксиоматической теории. Теоремы. Выводимость и доказуемость теорем. Правила вывода и цепочки доказательств. Понятие о математической теории алгоритмов. Проблема разрешимости задач.</p>	Т
2	Элементы теории множеств	<p>Понятие множества, мощность множеств. Основные понятия и определения теории множеств. Конечное, счетное и несчетные множества. Примеры. Пересечение, объединение, разность множеств. Диаграммы множеств. Декартова произведение и степень множества. Отношения в множествах. Картеж.</p>	Т
3	Логика предикатов	<p>Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции</p>	Т
4	Элементы теории графов	<p>Основные положения теории графов. Вершины и рёбра. Операции над графами. Маршруты, пути и циклы. Связность. Орграфы и ориентации. Подграфы, степени и окрестности. Пути и циклы в орграфе. Корневые деревья. Эйлеров цикл и покрытие рёбер путями. Деревья и взвешенные графы. Остовные деревья. Количество остовных деревьев. Матричная теорема о деревьях.</p>	Т
Примечание: Т – тестирование, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа

не предусмотрены

2.4.3. Практические занятия

№ тем	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>3 семестр</i>			
1	Основы математической логики	<p>Понятие, сущность и значение логики. Исторические основы становления логики как науки. Математическая логика. Связь между математической логикой и теорией множеств.</p> <p>Понятия булевых переменных и функций. Системы булевых функций. Связь булевых функций и формул логики. Совершенные формы булевых функций. Получение ДНФ и КНФ формы для булевых функций. Примеры.</p> <p>Понятие двоичного автомата и его функции. Примеры использования автоматов для реализации цифровой электроники (полусумматор, сумматор, логические элементы). Логические схемы автоматов. Построение логических схем и их связь с булевыми функциями. Понятие предиката. Свободные переменные. Математический смысл предиката. Логические области предикатов. Примеры. Логические операции над предикатами. Примеры.</p> <p>Понятие квантора. Связанные переменные. Примеры. Особенности кванторов общности и существования. Предикатные формулы.</p> <p>Равносильные предикатные формулы. Доказательство равносильности формул. Примеры. Законы логики предикатов. Примеры.</p> <p>Понятие об аксиоматической теории. Теоремы. Выводимость и доказуемость теорем. Правила вывода и цепочки доказательств. Понятие о математической теории алгоритмов. Проблема разрешимости задач.</p>	ПР, Т
2	Элементы теории множеств	<p>Понятие множества, мощность множеств. Основные понятия и определения теории множеств. Конечное, счетное и несчетные множества. Примеры.</p> <p>Пересечение, объединение, разность множеств. Диаграммы множеств. Декартова произведение и степень множества. Отношения в множествах. Картеж.</p>	ПР, Т
3	Логика предикатов	<p>Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции</p>	ПР,Т
4	Элементы теории графов	<p>Основные положения теории графов. Вершины и рёбра. Операции над графами. Маршруты, пути и циклы. Связность. Орграфы и ориентации. Подграфы, степени и окрестности. Пути и циклы в орграфе. Корневые деревья. Эйлеров цикл и покрытие рёбер путями. Деревья и взвешенные графы. Остовные деревья. Количество остовных деревьев. Матричная теорема о деревьях.</p>	ПР, Т
Примечание: Т – тестирование, ПР – практическая работа			

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

не предусмотрено

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

не предусмотрено

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и вне аудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	2	3	4
1	Основы математической логики	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение	8/2*
2	Элементы теории множеств	Аудиовизуальная технология, активное обучение	6/2*
3	Логика предикатов	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение	4/2
4	Элементы теории графов	Аудиовизуальная технология, активное обучение	2/2*
Итого по курсу			20
в том числе интерактивное обучение*			8*

3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практические занятия № 1. 2. 3. 4. 5. по теме: «Основы математической логики»	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	5/2*
2	Практические занятия № 6. 7. по теме: «Элементы теории множеств»	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4/2*
3	Практические занятия № 8. 9. 10. по теме: «Логика предикатов»	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	3/2
4	Практические занятия № 11. 12. по теме: «Элементы теории графов»	Групповые дискуссии Разбор конкретных ситуаций	4/2*
Итого по курсу			16
в том числе интерактивное обучение*			8*

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Кабинет «Математические дисциплины»,

оснащенный оборудованием: рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты), тематические папки дидактических материалов, комплект учебно-методической документации, комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся, техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, калькуляторы.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Apache OpenOffice; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Google Chrome;(лицензия - https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)
7. LibreOffice (в свободном доступе);
8. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. – Москва: Издательство КУРС: ИНФРА-М, 2021. – 368 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146> (дата обращения: 04.08.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Седова, Н. А. Дискретная математика: учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. – Саратов: Издательство Профобразование, 2020. – 329 с. – ISBN 978-5-4488-0451-9. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/89997>.

3. Седова, Н. А. Дискретная математика. Сборник задач: практикум для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. – Саратов: Издательство Профобразование, 2020. — 319 с. – ISBN 978-5-4488-0506-6. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/89998>.

4. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика: учебное пособие для СПО / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2021. — 592 с.

5. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие для СПО / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2021. — 524 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/456883>. — ISBN 978-5-534-10930-6.

2. Программирование: математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 675 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/457284>. — ISBN 978-5-534-13248-9.

5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>.

2. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL:
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>.
3. Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71206/udb/2630>.
4. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. - URL:
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>.
5. Известия вузов. Математика. – URL:
<https://dlib.eastview.com/browse/publication/7087/udb/12>.

5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL:
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL:
<http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL:
<https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. ЭБС «Znanium.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znanium.com/>.
5. ЭБС «BOOK.ru» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL:
<https://www.book.ru/cat/576>.
6. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
7. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» [российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL:
<http://elibrary.ru>.
8. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на русском языке) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL:
<http://dlib.eastview.com>.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.
10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-

методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://school-collection.edu.ru>.

13. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.

14. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

15. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

16. Электронная библиотека «Grebennikon» [раздел: Журналы (на русском языке) по экономике и менеджменту] : сайт. – URL: <http://grebennikon.ru/journal.php>.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дискретная математика с элементами математической логики» нацелена на формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием логики в профессиональной и коллективной деятельности.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» проводятся в основном по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

- решение практических задач индивидуально с групповым обсуждением результатов;

- подведение итогов занятия (или рефлексия);

- индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

-практические (решение задач, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Славянске-на-Кубани;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая записка, реферат, доклад, лекция и т. д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;

– конспект может быть, как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

– прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;

– на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;

– записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

– конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

– после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

– конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

– на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

– каждая страница тетради нумеруется;

– для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

– при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.

– не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

– в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Выполнение заданий домашней работы также должно выполняться в отдельной тетради, которая в дальнейшем сдается на проверку преподавателю. Каждое задание должно быть записано с выделением условия задачи и ее решения. Все задания должны быть сгруппированы по темам. В случае серьезных замечаний со стороны преподавателя, ученики проводят работу над ошибками. Для выполнения работы над ошибками выделяется отдельное место в тетради.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Основы математической логики	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1), ПК 3.2(2)	Контрольная работа, тест
2.	Тема 2. Элементы теории множеств	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1), ПК 3.2(2)	Контрольная работа, тест
3.	Тема 3. Логика предикатов	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1), ПК 3.2(2)	Контрольная работа, тест
4.	Тема 3. Элементы теории графов	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1(1), ПК 3.2(2)	Контрольная работа, тест

7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ в рамках практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися заданий домашней работы.

Контрольная работа. При проведении практических занятий регулярно проводятся письменные проверочные (контрольные) работы по вариантам. Проверочная работа содержит несколько заданий по образцу разобранных ранее на практических занятиях. Обучаемые самостоятельно решают задания и оформляют решения в виде письменных работ на отдельных листах с указанием фамилии и номера варианта. Проверочная работа оценивается по бальной шкале (с учетом числа и сложности заданий). Оценка работы учитывает степень решения задания, наличие и суть ошибок.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%). В целом тест ориентирован на дополнительную проверку усвоения теоретических знаний, которые могут быть не полностью оценены на практических занятиях.

Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:

«отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

«хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

«удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых

понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

«неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. – Формулы алгебры высказываний. – Методы минимизации алгебраических преобразований. – Основы языка и алгебры предикатов. – Основные принципы теории множеств 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрируется понимание сущности рассматриваемых явлений и процессов; - демонстрируется умение аргументированно анализировать изучаемый материал; - ответы на тестовые задания содержат не менее 90% правильных ответов – оценка «отлично», не менее 75% правильных ответов – оценка «хорошо», не менее 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно». 	<p>Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме</p> <p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Самостоятельная работа</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. – Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. 	<p>Характеристики демонстрируемых умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрируется умение самостоятельно получать результаты выполнения заданий; - демонстрируется умение устанавливать связи между изучаемыми понятиями 	<p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания(работы)</p>

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль на проверочных работах
- тестирование по теоретическому материалу.

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тематика вопросов устного опроса прилагается
Письменный контроль на проверочных работах	Контроль знания теоретических и практических знаний по определенным темам.	Оценка умения решать практические задания, использовать теоретические знания для решения практических задач.	Оценка навыков работы решения практических задач.	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Примерные задания проверочных работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тестовые задания прилагаются

7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Итоговая аттестация					
Дифференцированный зачет	Контроль знания теоретического материала изучаемого по дисциплине	Оценка умения понимать специальную терминологию, строить алгоритмы решения типовых заданий, использовать полученные знания в области профессиональной деятельности	Оценка навыков владения аппаратом математической логики	Оценка способности грамотно, четко и аргументировано излагать материал, ход решения задач и логический вывод доказуемых положений.	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной	Оценка навыков логического мышления при	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в	Задачи прилагаются

		деятельности	решении задач в области профессиональной деятельности	области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	
--	--	--------------	---	--	--

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (Дифференцированный зачет)

1. Взаимосвязь дискретной математики с другими дисциплинами. Практические проблемы, изучаемые методами дискретной математики
2. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения.
3. Варианты импликации.
4. Основные законы, определяющие свойства логических операций.
5. Булевы функции.
6. Свойства элементарных булевых функций.
7. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.
8. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы.
9. Многочлены Жегалкина.
10. Специальные классы булевых функций: функции, сохраняющие единицу, функции, сохраняющие нуль, самодвойственные функции, линейные функции, монотонные функции. Теорема Поста о функциональной полноте.
11. Понятие множества. Способы задания множества. Подмножества. Операции над множествами.
12. Соотношения между множествами и составными высказываниями.
13. Соотношение между высказываниями и соответствующими им множествами истинности.
14. Абстрактные законы операций над множествами.
15. Кортежи и декартово произведение множеств. Степень множества.
16. Бинарные отношения в множестве и их свойства.
17. Отношения строгого и нестрогого порядка.
18. Отображение множеств. Функции.
19. Определенность и неопределенность функций. Композиция отображений.
20. Метод математической индукции. База индукции. Индукционный переход. Полная и неполная индукция.
21. Основные правила комбинаторики. Методы алгоритмического перечисления (генерации) основных комбинаторных объектов: перестановка, сочетание, размещение.
22. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона. 23. Предикаты. Применение предикатов в алгебре.
24. Булева алгебра предикатов.
25. Кванторы. Формулы логики предикатов.
26. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.
27. Исчисления предикатов.

28. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Маршрут, цепи, циклы. Связность графа.
29. Ориентированные графы.
30. Изоморфизм графов.
31. Плоские графы. Операции над графами.
32. Способы задания графов. Некоторые типы графов.
33. Сети. Сетевые модели представления информации. Применение графов и сетей.
34. Вычислимые функции и алгоритмы.
35. Рекурсивные функции.
36. Нормальный алгоритм Маркова.
37. Машины Тьюринга.

7.4.2. Примерные задачи на дифференцированный зачет

1. Докажите эквивалентность функции: $f(x, y, z) = xA(xVz)A(yYz)$ и $f(x, y, z) = (xAy)Y(xAz)$.

2. Опрос 100 студентов выявил следующие данные о числе студентов, изучающих различные иностранные языки: английский — 28; немецкий - 30; французский — 42, английский и немецкий - 8; английский и французский — 10; немецкий и французский - 5; все три языка - 3.

1) Сколько студентов не изучают ни одного иностранного языка?

2) Сколько студентов изучают один французский язык?

3) Сколько студентов изучают немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Решение. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна в виде трех кругов, обозначающих множество студентов, изучающих соответственно французский, немецкий и английский языки. В каждую из 8-ми областей вписать данные, используя приведенные цифры. Начинать с конца списка и двигаться к началу.
 Ответ: 1) 20; 2) 30; 3) 38.

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множества:

1) $A' = 3$ и $B \cap C$;

2) $A \subset 3$; $3 \cap C = C$ и $A \setminus B = 0$;

3) $A \subset 3$; $3 \cap C = C$ и $C = A \cup 3$;

4) $A' = B$; $3' = C$ ИАГ: $3 = 0$;

5) $(A \setminus B) \cap (B \setminus A)$.

4. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, какие из следующих высказываний истинны: а) $X \subset X \cap A$; б) $X \cap A \subset A$; в) $X \cup (A' \cap Y)$; г) $X \supset (Y \cap *X)$; д) $X \cap (Y \cap LA)$.

5. Пусть $A = \{1, 2\}$. Выписать все элементы декартова произведения $A \times A$.

6. Рассмотрим два множества $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

7. Футбольный мяч сшит из 32 лоскутов: белых шестиугольников и чёрных пятиугольников. Каждый чёрный лоскут граничит только с белыми, а каждый белый — с тремя чёрными и тремя белыми. Сколько лоскутов белого цвета?
8. Из 4 первокурсников, 5 второкурсников и 6 третьекурсников надо выбрать 3 студента на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?
9. Сколько можно составить четырехзначных чисел так, чтобы любые две соседние цифры были различны?

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция №3

Тема: Логические связки и высказывания

План

1. Понятие высказывания, логические высказывания
2. Логические связки
3. Алгебра логики
4. Анализ логических высказываний и логических задач

1. Понятие высказывания, логические высказывания

Логическими высказываниями являются утвердительные предложения, о которых можно судить, истинны они или ложны. Причем они не могут быть истинными и ложными одновременно. Логика высказываний рассматривает эти предложения не с точки зрения их смысла, содержания, а только с точки зрения их истинности или ложности. Для понятия «высказывание» иногда используют термин «пропозиция», а говоря «пропозициональный», подразумевают относящийся к логике высказываний. Классический пример утверждения, не являющегося высказыванием, таков:

Все, что написано подчеркнутым шрифтом - ложь

Действительно, попытка определить истинностное значение этого «высказывания» приводит к противоречию: если то, что написано, истинно, то это противоречит смыслу слов в рамке. То же противоречие возникает, если предположить, что оно ложно. Вопросительные, повелительные и бессмысленные предложения не являются логическими высказываниями. Говорят, что если предложение истинно, то его значение истинности равно 1, если ложно — то 0. По аналогии с элементарной алгеброй, где любое число является константой, высказывание является логической константой, величина которой равна 0 или 1.

Таким образом формулируем :

Логическое высказывание — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно. Алгебра логики рассматривает любое высказывание только с одной точки зрения — является ли оно истинным или ложным.

Примеры высказываний:

- 1) Число 6 является делителем числа 36.
- 2) Число 225 делится нацело на 5.
- 3) Число 225 делится нацело на 5 и не делится на 10.
- 4) Если 81 делится нацело на 9, то 81 делится на 3.
- 5) 16 кратно 2.
- 6) 18 кратно 2 и 3.
- 7) $2 \geq 1$.
- 8) Число 39 имеет 2 простых делителя.
- 9) Двухзначное число 19 простое.
- 10) Корнями уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$ являются числа 2 и 3.

2. Логические связки

Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "не", "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания. Такие слова и словосочетания называются логическими связками.

Логическая связка "не" носит название отрицания и относится к унарным операциям, так как действует на 1 высказывание.

Логические связки "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" относятся к бинарным операциям, так как действуют на 2 высказывания одновременно, связывая их. Логические связки "и", "или" называют просто логическими и и или. Логическая связка "если... , то" носит название импликации и используется при формулировке теорем и схем доказательства. Логическая связка "тогда и только тогда" носит название эквиваленция и связывает 2 высказывания одинаковых логических значений.

Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются составными. Высказывания, не являющиеся составными, называются элементарными.

Истинность или ложность получаемых таким образом составных высказываний зависит от истинности или ложности элементарных высказываний.

Пропозициональные переменные – переменные, областью определения которых являются высказывания. Будем использовать соглашение — большие буквы обозначают пропозициональные переменные, а маленькие буквы высказывания и обычные переменные.

3. Алгебра логики

Алгебра логики — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Алгебра логики возникла в середине XIX века в трудах английского математика Джорджа Буля. Ее создание представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами.

Математическая логика тесно связана с логикой и обязана ей своим возникновением. Основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления (отсюда одно из ее названий - формальная логика), были заложены величайшим древнегреческим философом Аристотелем (384—322 гг. до н. э.), который в своих трактатах обстоятельно исследовал терминологию логики, подробно разобрал теорию умозаключений и доказательств, описал ряд логических операций, сформулировал основные законы мышления, в том числе законы противоречия и исключения третьего. Вклад Аристотеля в логику весьма велик, недаром другое ее название - Аристотелева логика. Еще сам Аристотель заметил, что между созданной им наукой и математикой (тогда она именовалась арифметикой) много общего. Он пытался соединить две эти науки, а именно свести размышление, или, вернее, умозаключение, к вычислению на основании исходных положений. В одном из своих трактатов Аристотель вплотную приблизился к одному из разделов математической логики - теории доказательств.

В дальнейшем многие философы и математики развивали отдельные положения логики и иногда даже намечали контуры современного исчисления высказываний, но ближе всех к созданию математической логики подошел уже во второй половине XVII века выдающийся немецкий ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 - 1716), указавший пути для перевода логики «из словесного царства,

полного неопределенностей, в царство математики, где отношения между объектами или высказываниями определяются совершенно точно». Лейбниц надеялся даже, что в будущем философы, вместо того чтобы бесплодно спорить, станут брать бумагу и вычислять, кто из них прав. При этом в своих работах Лейбниц затрагивал и двоичную систему счисления.

Следует отметить, что идея использования двух символов для кодирования информации очень стара. Австралийские аборигены считали двойками, некоторые племена охотников-сборщиков Новой Гвинеи и Южной Америки тоже пользовались двоичной системой счета. В некоторых африканских племенах передают сообщения с помощью барабанов в виде комбинаций звонких и глухих ударов. Знакомый всем пример двухсимвольного кодирования - азбука Морзе, где буквы алфавита представлены определенными сочетаниями точек и тире.

После Лейбница исследования в этой области вели многие выдающиеся ученые, однако настоящий успех пришел здесь к английскому математику-самоучке Джорджу Булю (1815—1864), целеустремленность которого не знала границ. Материальное положение родителей Джорджа (отец которого был сапожным мастером) позволило ему окончить лишь начальную школу для бедняков. Спустя какое-то время Буль, сменив несколько профессий, открыл маленькую школу, где сам преподавал. Он много времени уделял самообразованию и вскоре увлекся идеями символической логики. В 1847 году Буль опубликовал статью «Математический анализ логики, или Опыт исчисления дедуктивных умозаключений», а в 1854 году появился главный его труд «Исследование законов мышления, на которых основаны математические теории логики и вероятностей».

Буль изобрел своеобразную алгебру - систему обозначений и правил, применимую ко всевозможным объектам, от чисел и букв до предложений. Пользуясь этой системой, он мог закодировать высказывания (утверждения, истинность или ложность которых требовалось доказать) с помощью символов своего языка, а затем манипулировать ими, подобно тому, как в математике манипулируют числами. Основными операциями булевой алгебры являются конъюнкция (И), дизъюнкция (ИЛИ) и отрицание (НЕ).

Через некоторое время стало понятно, что система Буля хорошо подходит для описания электрических переключательных схем. Ток в цепи может либо протекать, либо отсутствовать, подобно тому, как утверждение может быть либо истинным, либо ложным. А еще несколько десятилетий спустя, уже в XX столетии, ученые объединили созданный Джорджем Булем математический аппарат с двоичной системой счисления, заложив тем самым основы для разработки цифрового электронного компьютера.

Отдельные положения работ Буля в той или иной мере затрагивались и до, и после него другими математиками и логиками. Однако сегодня в данной области именно труды Джорджа Буля причисляются к математической классике, а сам он по праву считается основателем математической логики и тем более важнейших ее разделов - алгебры логики (булевой алгебры) и алгебры высказываний.

Большой вклад в развитие логики внесли и русские ученые П.С. Порецкий (1846-1907), И.И. Жегалкин (1869-1947).

В XX веке огромную роль в развитии математической логики сыграл Д. Гильберт (1862-1943), предложивший программу формализации математики, связанную с разработкой оснований самой математики. Наконец, в последние десятилетия XX века бурное развитие математической логики было обусловлено

развитием теории алгоритмов и алгоритмических языков, теории автоматов, теории графов (С.К. Клини, А. Черч, А.А Марков, П.С. Новиков и многие другие).

4. Анализ логических высказываний и логических задач

Логическая задача — задача, решение которой требует использования математической логики. Обычно такие задачи требуют формализации и представления в виде логических формул. Далее они анализируются как формулы логики — либо с использованием таблиц истинности, либо путем упрощения с помощью логически эквивалентных преобразований.

Пример:

В исходном состоянии робот находится около обрабатывающего устройства. Если обработка ящика закончена, то робот поднимает ящик 2 сек., затем поворачивает налево, опускает ящик на транспортер и возвращается в исходное состояние.

Решение. Формализуем повествовательное предложение. Начальному режиму работы Робота поставим в соответствие высказывание НАЧРЕЖ. Обработку ящика отразим высказыванием РАБОТА, завершение работы ЗАВРАБ, подъем ящика — выражение ВВЕРХ, осуществление поворота налево выражается утверждением ПОВОРОТ, опускание ящика □ высказыванием ВНИЗ, возврат назад □ высказыванием ВОЗВРАТ. Утверждение, сформулированное в первом предложении, формализуется формулой:

(Если НАЧРЕЖ то РАБОТА) или (Если ЗАВРАБ то ВВЕРХ и ПОВОРОТ и ВНИЗ и ВОЗВРАТ).

Теперь эту формулу можно представить как формулу алгебры высказываний и проанализировать.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных
и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор
« » 20 г.



А.А. Маслак

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Технический директор
ООО «ТехноСтарт»



И.Г. Колодезный

« » 20 г.