

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_/М.Х. Мальсагов  
«20» мая 2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о декана физико-математического  
факультета

\_\_\_\_\_/Б.С.Кульбужев  
«23» мая 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.20 Математическая логика и дискретная математика**

**Направление подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Направленность (профиль подготовки)**

**Технологии искусственного интеллекта и анализа данных**

**Квалификация выпускника**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**Очная, очно-заочная**

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02- «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

Программу составила: старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии» \_\_\_\_\_/Мархиева М.Х.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 9 от «20» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 9 от « 22 » мая 2024 года

## **1 . ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины «Математическая логика и дискретная математика» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных со способностью к использованию основных законов математической логики в профессиональной деятельности и применению методов математического аппарата дискретной математики для решения задач предметной области.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с такими фундаментальными понятиями, как логическая формула, предикат, множество, полнота, замкнутость, алгоритм;
- изучение подходов к описанию множеств и операций над ними, а также записи математических утверждений с помощью формул логики предикатов;
- применение методов математической логики и теории множеств для решения задач перечислительной комбинаторики и теории графов;
- обучения методам сравнения и классификации массовых проблем и алгоритмов их сложности.

В результате изучения дисциплины «Математическая логика и дискретная математика» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина является одной из основных дисциплин базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавра по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии профиль «Технологии искусственного интеллекта и анализа данных»**.

Дисциплина «Математическая логика и дискретная математика» является логическим продолжением курса математического анализа и действительного анализа. Для ее изучения необходимы базовые знания школьного курса математики и математической логики. Данная дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Теория графов и предикатов», «Программирование».

### 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) Математическая логика и дискретная математика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.	<b>Знать:</b> основные приемы эффективно-го управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. <b>Уметь:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования. <b>Владеть:</b> методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментально-	<b>Знать:</b> Общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством <b>Уметь:</b> Понимать и решать профессио-

		го исследования объектов профессиональной деятельности.	нальные задачи в области управления научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки <b>Владеть:</b> Методами решения профессиональных задач с применением информационных технологий и соблюдением требований безопасности
--	--	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Математическая логика и дискретная математика»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего	Порядковый номер семестра			
		1			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4 з.е.	4 з.е.			
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах):	68	68			
Лекции	36	36			
Практические занятия, семинары	32	32			
Лабораторные работы	-	-			
Самостоятельная работа	49	49			
Контроль	27	27			
Форма контроля	экзамен	экзамен			
Общая трудоемкость дисциплины (в акад. часах)	144	144			

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

## 4.2 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

### Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

[illegible]

## Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Раздел 1. Язык, логика и исчисление предикатов</b> 1.1 Введение, основы формальных языков. Место дискретной математики в системе математического образования. Дискретная математика и компьютерные науки. Основы формальных языков. Алфавит, слова, выражения, предложения. Особенности логических языков. 1.2 Язык исчисления высказываний Алгебра логики. Функции алгебры логики. Таблицы истинности. Формулы. Исчисление высказываний. Определение языка формул. Интерпретация. Истинность. Тавтологии. Выполнимые формулы. Модели. 1.3. Язык исчисления предикатов Предметная область. Предметные константы, переменные, функциональные константы, предикатные константы, вместимость (число аргументов, размерность). Неформальные понятия функции и отношения. Понятие интерпретации. Понятие истинности формулы на заданной интерпретации. 1.4. Логический вывод Общее понятие логического вывода и выводимой (доказуемой) формулы. Структура логического вывода в естественной форме записи. Системы аксиом и правила вывода. Правила вывода исчисления высказываний для естественной формы записи. 1.5. Аксиоматика формальных предметных теорий Узкое исчисление предикатов с равенством. Логико-предметные теории с равенством. Аксиомы и схемы аксиом равенства. Примеры и использование аксиом арифметики и других математических теорий
<b>Раздел 2. Теория множеств.</b> 2.1. Язык теории множеств. Понятие класса абстрактных множеств как предметной области теории множеств. Константы, предикаты и функции теории множеств 2.2. Наивная теория множеств и ее парадоксы Обозначение множества элементов, обладающих заданными свойствами. Парадокс Рассела и другие аналогичные парадоксы. Способы избавления от парадоксов. Ограничения на операцию выделения. 2.3. Аксиомы теории множеств Аксиома экстенциональности. Аксиома пустого множества. Аксиома пары. Аксиома объединения (и ее виды). Виды аксиомы бесконечности. Аксиома выделения и ее виды.
<b>Раздел 3. Отношения, функции</b> 3.1. Отношения и функции в теории множеств. Упорядоченная пара. Декартовы произведения. Декартова степень. Бинарное отношение. Однозначность отношения. 3.2. Функции. Обратное отношение. Взаимно-однозначное соответствие. Суперпозиция и итерация отношений. Понятие инъекции, сюръекции, и биекции. Область определения, множество значений. 3.3. Упорядочения Строгие и нестрогие порядки. Свойства порядков. Линейные порядки. Максимальный и минимальный, наименьший и наибольший элементы. Полные порядки. Предпорядки. Конечные полные порядки. 3.4. Эквивалентности и разбиения Свойства отношений эквивалентности. Классы смежности отношений, классы эквивалентности, факторизация, фактор-множество, разбиение на классы эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности и разбиений на классы эквивалентности. Восстановле-

ние отношения эквивалентности по разбиению на классы эквивалентности.
<b>Раздел 4. Теория графов</b>
4.1. Основы теории графов Основные понятия и задачи теории графов. Типы графов, способы задания графов. Изоморфизм графов. Связность. Планарность. Критерии планарности.
4.2. Деревья Виды и свойства деревьев. Алгоритмы обхода вершин графа. Алгоритм разбиения графа на подграфы заданного типа.
<b>Раздел 5. Комбинаторика</b>
5.1. Основы комбинаторики Перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями, разбиения, покрытия. Рекуррентные соотношения. Понятие о производящих функциях. Бином Ньютона.
5.2. Перечисление дискретных объектов Алгоритмы генерирования комбинаторных объектов: перестановок, размещений, сочетаний, сочетаний с повторениями, покрытий.
<b>Раздел 6. Булева алгебра</b>
6.1. Построение логических функций. Дизъюнктивные нормальные формы. Схемы из функциональных элементов. Реализация функций формулами, эквивалентность формул. Свойства элементарных функций. Разложение функций алгебры логики по переменным. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
6.2. Коды для сжатия информации. Коды повышенной надежности передачи и хранения информации. Коды для защиты информации
Проблематика теории кодирования. Алфавитное кодирование. Критерии однозначности декодирования. Помехоустойчивое кодирование. Коды Хемминга. Методы сжатия информации с помощью кодирования. Коды с минимальной избыточностью. Применение кодирования для защиты информации. Криптография

#### 4.4 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

Тематика практических (семинарских) занятий

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Логика, методы доказательств, математическая индукция. Алгебра предикатов.
2	Множества, алгебра множеств, операции над множествами.
3	Функции. Свойства функций.
4	Отношения. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений.
5	Формальные исчисления.
6	Комбинаторные формулы.
7	Теория графов.
8	Булева алгебра.

#### 5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**



## 6.1 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

### План самостоятельной работы студентов

Раздел программы, тема	Тематика самостоятельной работы	Объем часов
<b>Раздел 1.</b> Элементы математической логики <b>Тема 1.1.</b> Логика высказываний	<b>СРС №1.</b> Решение задач по темам: 1. Составление и построение таблиц истинности формулы. 2. Доказательство тождеств. Доказательство истинности. 3. Определение видов высказываний.	<b>7</b>
<b>Раздел 1.</b> Элементы математической логики <b>Тема 1.2.</b> Основные классы функций	<b>СРС №2.</b> Решение задач по темам: 1. Составление таблиц истинности булевых функций. 2. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. 3. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы.	<b>5</b>
<b>Раздел 2.</b> Теория множеств <b>Тема 2.1.</b> Основные понятия теории множеств	<b>СРС №3.</b> Решение задач по темам: 1. Подмножества. 2. Соотношения между множествами и составными высказываниями.	<b>5</b>
<b>Раздел 2.</b> Теория множеств <b>Тема 2.2.</b> Бинарные отношения и соответствия	<b>СРС №4.</b> Решение задач по темам: 1. Отображение множеств, виды отображений. 2. Алгебра подстановок.	<b>5</b>
<b>Раздел 2.</b> Булевы функции <b>Тема 2.3.</b> Логика предикатов	<b>СРС №5.</b> Выполнение упражнений по теме: Предикаты. Исчисление предикатов.	<b>2</b>
<b>Раздел 3.</b> Элементы комбинаторного анализа <b>Тема 3.1.</b> Метод математической индукции	<b>СРС №6.</b> Доказательство истинности формулы методом математической индукции.	<b>5</b>
<b>Раздел 3.</b> Элементы комбинаторного анализа <b>Тема 3.2.</b> Элементы комбинаторного анализа	<b>СРС №7</b> Решение задач по темам: 1. Кортежи из элементов конечного множества. 2. Правило суммы. Правило произведения.	<b>4</b>
<b>Раздел 3.</b> Элементы комбинаторного анализа <b>Тема 3.3.</b> Бином Ньютона	<b>СРС №8</b> Решение задач по теме «Бином Ньютона».	<b>4</b>
<b>Раздел 4.</b> Элементы	<b>СРС №9</b>	<b>5</b>

теории графов и теории автоматов <b>Тема 4.1.</b> Элементы теории графов	Решение задач по темам: 1. Операции над графами. Способы задания графов (аналитический, геометрический, матричный). 2. Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева.	
<b>Раздел 4.</b> Элементы теории графов и теории автоматов <b>Тема 4.2.</b> Элементы теории автоматов	<b>СРС №10</b> Подготовка рефератов по одной из тем: 1. Эквивалентные способы задания абстрактных автоматов. 2. Диаграмма Мура. 3. Конечный детерминированный автомат. 4. Минимизация булевых функций. 5. Логические основы цифровой интегральной электроники. 6. Абстрактные цифровые автоматы.	<b>7</b>
<b>Итого:</b>		<b>49</b>

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**  
**Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета:**

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

**Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена:**

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество

## **6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине осуществляется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- 1.самоконтроль и самооценка обучающегося;
- 2.контроль и оценка со стороны преподавателя.

### **Организация и руководство аудиторной самостоятельной работы**

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию

Основными видами аудиторной работы самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной /практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в том числе электронными, может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Интернет.

Преподаватель формулирует цель работы с данным и источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще всего используется на семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная /ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

### **Организация и руководство внеаудиторной работы**

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий с учетом специальности учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтения текста; составления плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочникам; учебно-исследовательская работа; использование аудио и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет ресурсов и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана, тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка

рефератов, докладов; составление биографий, заданий в тестовой форме и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми студентами группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения минимума заданий, необходимые для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Студент самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно студент должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

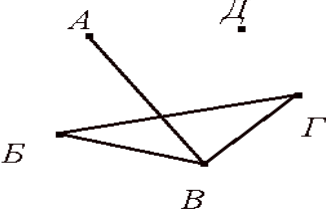
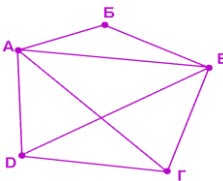
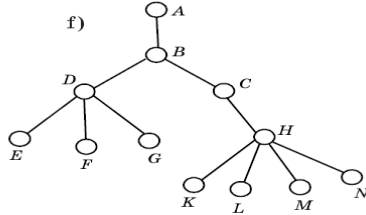
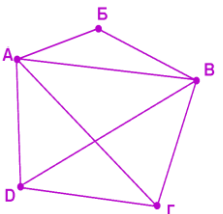
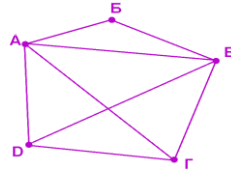
При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы студент имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

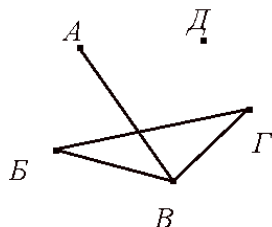
#### Тест по дисциплине «Математическая логика и дискретная математика»

Тема: Вероятности случайных событий	
Вопрос	Вопрос
<b>1.1</b> Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется а) перестановкой б) размещением в) сочетанием г) затрудняюсь ответить	<b>1.2.</b> Упорядоченное подмножество из $n$ элементов по $m$ элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами, либо порядком их расположения, называется ... а) сочетанием б) размещением в) перестановкой г) затрудняюсь ответить
<b>1.3.</b> ... из $n$ элементов по $m$ называется любое подмножество из $m$ элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.	<b>1.4.</b> Событие, которое обязательно произойдет, называется ... а) невозможным

a) перестановкой b) размещением c) сочетанием d) затрудняюсь ответить	b) достоверным c) случайным d) затрудняюсь ответить
<b>1.5.</b> Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания. a) случайным b) невозможным c) достоверным d) затрудняюсь ответить	<b>1.6.</b> Событие $A$ и $\bar{A}$ называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого. a) совместимым b) несовместимым c) противоположным d) затрудняюсь ответить
<b>1.7.</b> Число перестановок определяется формулой a) $P_n = n!$ b) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ c) затрудняюсь ответить d) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$	<b>1.8.</b> Число сочетаний определяется формулой a) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ b) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$ c) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ d) затрудняюсь ответить
<b>1.9.</b> Вероятность достоверного события равна a) $>1$ b) $1$ c) $0$ d) затрудняюсь ответить	<b>1.10.</b> Вероятность невозможного события равна a) $>1$ b) $1$ c) $0$ d) затрудняюсь ответить
<b>1.11.</b> Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется a) классической вероятностью b) относительной частотой c) затрудняюсь ответить d) геометрической вероятностью	<b>1.12.</b> Вероятность появления события $A$ определяется неравенством a) $0 < P(A) < 1$ b) $0 \leq P(A) \leq 1$ c) $0 < P(A) \leq 1$ d) затрудняюсь ответить
<b>1.13.</b> Сумма вероятностей противоположных событий равна a) $1$ b) $0$ c) затрудняюсь ответить	<b>1.14.</b> Вероятность $P_A(B)$ называется a) классической вероятностью b) геометрической вероятностью c) условной вероятностью d) затрудняюсь ответить
<b>1.15.</b> Формула называется $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ a) формулой полной вероятности b) формулой Байеса c) формулой Бернулли d) затрудняюсь ответить	<b>1.16.</b> Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания a) формула полной вероятности b) формула Байеса c) формула Бернулли d) затрудняюсь с ответом
<b>1.17.</b> Вероятность того, что в $n$ испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события $A$ равна $P$ ( $0 \leq P \leq 1$ ), событие наступит ровно $m$ раз определяется по a) формуле Бернулли b) теореме Муавра-Лапласа c) интегральной теореме Лапласа	<b>1.18.</b> Формула Муавра-Лапласа применяется в случаях, когда a) $n$ - велико b) $n$ мало c) $n < 5$ d) затрудняюсь ответить
<b>1.19.</b> Функция $\varphi(x)$ в формуле Муавра – Лапласа a) четная b) нечетная	<b>1.20.</b> Вероятность $p$ наступления события $A$ в каждом испытании постоянна и отлична от $0$ и $1$ , то вероятность определяется по

<p>с) затрудняюсь ответить</p>	<p>а) формуле Бернулли б) интегральной теореме Лапласа с) локальной теореме Лапласа д) затрудняюсь ответить</p>
<p><b>1.21.</b> <math>\Phi(x)</math> в локальной теореме Лапласа</p> <p>а) четная б) нечетная с) затрудняюсь ответить</p>	<p><b>1.22.</b> Вычислить <math>P_4</math></p> <p>а) 4 б) 16 с) 24 д) затрудняюсь ответить</p>
<p><b>1.23.</b> Вычислить <math>A_6^4</math></p> <p>а) 24 б) 120 с) 360 д) затрудняюсь ответить</p>	<p><b>1.24.</b> Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется</p> <p>а) геометрической вероятностью б) классической вероятностью с) затрудняюсь ответить</p>
<p><b>Тема: Основные понятия теории графов.</b></p>	
<p><b>2.1.</b> На рисунке изображен :</p>  <p>а) полный граф; б) неполный граф; с) граф типа «дерево»; д) нулевой.</p>	<p><b>2.2.</b> Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно:</p> <p>а) 14; б) 21; с) 7; д) 42.</p>
<p><b>2.3.</b> Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются элементарным путем?</p>  <p>а) АВГВД; б) АВГ; с) АВДАБ; д) АБВАД</p>	<p><b>2.4.</b> На рисунке изображен:</p>  <p>а) полный граф; б) неполный граф; с) граф типа «дерево»; д) нулевой.</p>
<p><b>2.5. 2.1.</b> Сколько ребер нужно провести, чтобы достроить граф, изображенный на рисунке до полного?</p>  <p>а) 1; б) 2; с) 3; д) 0</p>	<p><b>2.6.</b> Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются элементарным путем?</p>  <p>а) АВГВБ; б) АВГВ; с) АВДАГ; д) АБВ</p>
<p><b>2.7.</b> Какие из указанных циклов являются простыми ?</p> <p>а) АВГА; б) АБВГБА; с) ВБАГВ;</p>	<p><b>2.8. 1.2.</b> Полный граф имеет 9 вершин, то количество ребер будет равно:</p> <p>а) 18; б) 72;</p>

d) ДВАГВД	c) 9; d) 36.
<b>2.9.</b> Назвать наибольшее число висячих вершин, дерева с 10-ю вершинами. a) 10; b) 9; c) 8; d) 1	<b>2.10.</b> Какие из указанных циклов являются простыми ? a) АВГДВА; b) АБВГВА; c) ВБАГВ; d) ДВАГВД
<b>2.11.</b> Сколько ребер нужно провести, чтобы достроить граф, изображенный на рисунке, до полного? a) 4; b) 5; c) 6; d) 7	<b>2.12.</b> Назвать наименьшее число висячих вершин, дерева с 15-ю вершинами. a) 0; b) 1; c) 2; d) 3



#### Эталон ответов

1.1a	1.2 b	2.1 b	2.22 b
1.3 b	1,4 b	2.3 b	2.4 c
1.5 b	1.6b	2.5 b	2.6 d
1.7 d	1.8 c	2.7 a, c	2.8 d
1.9 b	1.10 c	2.9 b	2.10 c
1.11 b	1.12 b	2.11 c	2.12 c
1.13 a	1.14 c		
1.15 a	1.16 b		
1.17 a	1.18 a		
1.19 a	1.20 c		
1.21 b	1.22 c		
1.23 c	1.24 a		

#### Перечень вопросов для контрольных работ:

1. Составление и построение таблиц истинности формулы.
2. Доказательств тождеств.
3. Доказательство истинности.
4. Определение видов высказываний.
5. Составление таблиц истинности булевых функций.
6. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.
7. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы.
8. Подмножества.
9. Соотношения между множествами и составными высказываниями.
10. Отображение множеств, виды отображений.
11. Алгебра подстановок.
12. Доказательство истинности формулы методом математической индукции.
13. Кортежи из элементов конечного множества.
14. Правило суммы. Правило произведения.
15. Бином Ньютона.
16. Операции над графами. Способы задания графов (аналитический, геометрический, матричный).
17. Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева.

### Темы рефератов:

1. Эквивалентные способы задания абстрактных автоматов.
2. Диаграмма Мура.
3. Конечный детерминированный автомат.
4. Минимизация булевых функций.
5. Логические основы цифровой интегральной электроники.
6. Абстрактные цифровые автоматы

### Список вопросов к экзамену:

1. Составление и построение таблиц истинности формулы.
2. Доказательств тождеств.
3. Доказательство истинности.
4. Определение видов высказываний.
5. Составление таблиц истинности булевых функций.
6. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.
7. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы.
8. Подмножества.
9. Соотношения между множествами и составными высказываниями.
10. Отображение множеств, виды отображений.
11. Алгебра подстановок.
12. Доказательство истинности формулы методом математической индукции.
13. Кортежи из элементов конечного множества.
14. Правило суммы. Правило произведения.
15. Бином Ньютона.
16. Операции над графами. Способы задания графов (аналитический, геометрический, матричный).
17. Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева.

### Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Аудиторная контр. работа (проверка и оценка)	Раздел 1-Раздел 2 в 1-м семестре	УК-6, ОПК-1
2	Тестирование. Подготовка к тестированию (оценка результатов)	Раздел 1-Раздел 3 в 1-м семестре	УК-6, ОПК-1
3	Самостоятельное решение практических заданий (аудиторная)	Раздел 3-Раздел 4 в 1-м семестре	УК-6, ОПК-1
4	экзамен в 1 семестре	Раздел 1-Раздел 4 в 1-м семестре	УК-6, ОПК-1

### 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) дискретная математика

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) дискретная математика.

К основной (обязательной) литературе относятся учебники, учебные пособия, учебно-методическая литература и монографии, изучение которых является обязательным для овладения



ния знаниями в полном объеме по дисциплине в соответствии с данной программой. К основной, прежде всего, относится литература, имеющая гриф Министерства образования и науки Российской Федерации или Учебно-методического объединения, рекомендуемых изданий к использованию в учебном процессе. В списке основной литературы указывается не более пяти источников, имеющихся в достаточном количестве в фонде библиотеки. Если доступна электронная версия учебников, учебных пособий и т.д., следует указать для них режим доступа.

К дополнительной относится литература, рекомендуемая бакалаврам, магистрам для самостоятельного изучения при выполнении курсового проекта (работы), учебной научно-исследовательской работы, при написании рефератов, для подготовки к семинарам, практическим занятиям, лабораторным работам и другим учебным занятиям, а также для углубления и расширения знаний по данной дисциплине.

Все источники в основной и дополнительной литературе даются с полными библиографическими описаниями в соответствии с российским или западным стандартами оформления.

Для магистратуры обязательно наличие литературы на английском языке.

## **7.1. Учебная литература:**

### **Перечень учебных изданий**

#### **Для преподавателя:**

##### **Основные источники:**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
2. Спирин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
3. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: 3-е издание. – М.: ПИТЕР, 2009.
4. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика: учеб.пособие / Ю.П. Шевелев. – СПб.: Лань, 2008.

#### **Для студента:**

##### **Основные источники:**

1. Р. Хаггарт. Дискретная математика для программистов / Перевод с английского А. А. Ковалев, В. А. Головешкин, В. Ульянов, С. А. Кулешов, Техносфера, 2012 – 401 с.
2. Белоусов, А. И. Дискретная математика: учебник для вузов/ А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – 5-е изд. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 743, [1] с.: ил. – (Математика в техническом университете ; вып. 19).
3. Алексеев, В.Е. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. – Электрон. дан. – Москва : , 2016. – 153 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100593>
4. Губарь, Ю.В. Введение в математическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Губарь. – Электрон.дан. – Москва : , 2016. – 226 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100682>
5. Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика: учебник для вузов / Новиков Ф. А. – 2-е изд. – Санкт-Петербург [и др. ]: Питер, 2014. – (Стандарт третьего поколения). – 399 с.
6. Игошин В.И. Математическая логика: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 399 с. – (Высшее образование).
7. Шапорев С. Д. Дискретная математика в примерах и задачах: учеб. пособие / С. Д. Шапорев. – СПб.: ГУАП, 2018. – 288 с.
8. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
9. Спирин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
10. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: 3-е издание. – М.: ПИ-

ТЕР, 2009.

11. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика: учеб.пособие / Ю.П. Шевелев. – СПб.: Лань, 2008.

Дополнительные источники:

1. Клини С. Математическая логика. – М.: Издательство ЛКИ, 2008.
2. Игошин В.И. Задачник-практикум по математической логике. – М.: Издательский центр “Академия”, 2007.
3. Галушкина Ю.И., Марьянов А.Н. – Конспект лекций по дискретной математике (с упражнениями и контрольными работами). – М.: АЙРИС ПРЕСС, 2007.
4. Шапорев С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
5. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Введение в математическую логику. – М.: , 1982.
6. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: , 1975.
7. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
8. Лихтарников Л.М. Сукачёва Т.Г. Математическая логика. – СПб.: Лань, 1999.
9. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1976.
10. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973.
11. Чёрч А. Введение в математическую логику. – М: Мир, 1960.
12. Эдельман С.Л. Математическая логика. – М., 1975.
13. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Электронная библиотека Московского государственного университета.

## 7.2. Интернет-ресурсы

1. Дискретная математика: электронный учебник. Форма доступа: [http://lvf2004.com/dop\\_t3.html](http://lvf2004.com/dop_t3.html)
2. Русская логика: электронные книги, статьи. Форма доступа: <http://logicros.ru>
3. Российская государственная библиотека. Форма доступа: <http://www.rsl.ru>
4. Дискретная математика: каталог электронных книг. Форма доступа: [http://www.ph4s.ru/book\\_pc\\_diskretka.html](http://www.ph4s.ru/book_pc_diskretka.html)

## 7.3. Программное обеспечение:

1. Microsoft Excel
2. Microsoft Word
3. Microsoft PowerPoint

## 7.4. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Наименование и оснащённость помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
-------	---	---	--

1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.	Не требуется
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LibreOffice или OpenOffice, Mozilla Firefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LibreOffice или OpenOffice, Mozilla Firefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi)	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows Свободные и открытые лицензии: LibreOffice или OpenOffice, Mozilla Firefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip

**Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Таблица 7

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой