



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

Н.В. Бабина

«28» апреля 2020 г.

**ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность**

**Профиль: Информационно-аналитические системы  
финансового мониторинга**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

Королев  
2020

**Автор:** старший преподаватель Сидоренкова И.В. Рабочая программа дисциплины: «Дискретная математика». – Королев МО: «Технологический университет», 2020.

**Рецензент:** к.ф.-м.н., доцент Борисова О.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 «Информационная безопасность» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 28.04.2020 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Водяников Д.В. к.т.н., доцент			
Год утверждения (переподтверждения)	2020	2021	2022	2023
Номер и дата протокола заседания кафедры	Протокол № 7 от 06.04.2020			

**Рабочая программа согласована:**

**Руководитель ОПОП ВО**



к.в.н., доцент Воронов А.Н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2020	2021	2022	2023
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 7 от 28.04.2020			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целями** изучения дисциплины является:

1. приобретение студентами знаний и представлений о разделах дискретной математики, таких как математическая логика, включающая в себя алгебру логики, теорию графов; формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении, умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними; применять методы дискретной математики при работе с обработкой информации;
2. формирования суждений по соответствующим профессиональным, научным и этическим проблемам; владеть способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций личности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- ОПК-2: способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

**Основными задачами дисциплины** являются:

1. Освоение методов дискретной математики для использования при изучении задач теории информации и методов, связанных с применением математического аппарата для исследования задач информационной безопасности;
2. Приобретение навыков решений стандартных задач дискретной математики для использования в профессиональной деятельности.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

### **Знать:**

основные понятия и методы математической логики, теории множеств, теории графов, теории автоматов;

### **Уметь:**

уметь оценивать скорость сходимости методов и точность полученного результата, уметь при решении задач выбирать необходимые вычислительные

методы и средства (ПЭВМ, таблицы и справочники); самостоятельно изучать научную литературу по разделам дискретной математики;

**Владеть:**

навыками и алгоритмами решения математических и прикладных задач его профессиональной области, методами количественного анализа процессов обработки информации, поиска и передачи информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность», профиль: «Информационно-аналитические системы финансового мониторинга».

Дисциплина реализуется кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации» и компетенциях: ОПК-2, ПК-11.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Криптографические методы защиты информации», «Организация информационно-аналитического обеспечения финансового мониторинга», «Финансовое моделирование», прохождения практики, государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

<b>Виды занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 5</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>		
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Курсовые, расчетно-графические работы</b>	-	-
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+	+

Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практическ ие занятия, час	Занятия в интеракти вной форме, час	Код компетенц ий
Тема 1. Множества и отображения. Элементы общей алгебры	3	3	2	ОПК-2
Тема 2. Высказывания. Алгебра высказываний	3	3	2	ОПК-2
Тема 3. Основы теории графов	3	3	2	ОПК-2
Тема 4. Основы теории предикатов	3	3	3	ОПК-2
Тема 5. Элементы теории алгоритмов	4	4	3	ОПК-2
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	

##### 4.2 Содержание тем дисциплины

**Тема 1. Множества и отображения. Элементы общей алгебры.** Общие понятия теории множеств. Операции над множествами и их свойства. Классификация множеств. Мощность множеств. Картези и декартово произведение множеств. Представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна. Круги Эйлера. Понятие группы. Абелева группа. Подгруппы. Циклическая группа. Изоморфизмы, автоморфизмы, гомоморфизмы. Кольца, тела и поля Алгебра Буля. Принцип двойственности в алгебре множеств. Бинарные отношения и их свойства. Соответствия между множествами. Отображения. Функции Булевы функции. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание. Канонический многочлен Жегалкина. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста. Приложение функций алгебры логики к анализу и синтезу релейно-контактных схем.

**Тема 2. Высказывания. Алгебра высказываний.** Высказывания и высказывательные формы. Отрицание высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика).

Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности. Формулы алгебры высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул алгебры логики. равносильные преобразования. Упрощение формул. Закон двойственности в алгебре логики. Составление формул по заданным таблицам истинности. Понятие нормальных форм. Приведение формул к совершенным нормальным формам с помощью равносильных преобразований.

Упрощение формул логики до минимальной ДНФ. Карты Карно.

**Тема 3. Основы теории предикатов.** Предикаты и высказывательные формы. Множество истинности предиката. равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами. Кванторы. Отрицание предложений с кванторами. Численные кванторы. Применение языка предикатов и кванторов для записи математических утверждений. Запись на языке логики предикатов различных предложений. Стрoение математических теорем.

Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Принцип математической индукции в предикатной форме.

**Тема 4. Элементы теории графов.** Основные понятия теории графов. Матричное представление графов. Изоморфизм графов. Числовые характеристики графов. Деревья. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Планарность. Раскраска графов. Задача о наибольшем потоке. Сетевое планирование. Критический путь и критическое время сетевого графа.

**Тема 5. Элементы теории алгоритмов** Понятие об алгоритме. Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Машина Тьюринга - описание и примеры.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»;

2. Практикум.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. СПб.: Лань, 2007.
3. Иванов Б.И. Дискретная математика. М., Физматлит, 2007.

### **Дополнительная литература:**

1. Палий И.А. Лекции по дискретной математике. Изд-во СИБАДИ, 2007.
2. Макоха А.Н., Сахнюк П.А., Червяков Н.И. Дискретная математика: Учебное пособие – М.: Физматлит, 2005.
3. Спирин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Андерсон Джеймс. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: ИД «Вильямс», 2003.

## **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронные ресурсы библиотеки МГОТУ.

Электронные книги:

1. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Электронная библиотека Московского государственного университета. <http://lib.mexmat.ru/books/1383>

Интернет-ресурсы: <http://www.window.edu.ru> - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)
3. [znanium.com](http://znanium.com)
4. [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, Maple, Mathcad, Multisim, Matlab.

## **Информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы библиотеки МГОТУ.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);

***ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ***

***ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»  
(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность**

**Профиль: Информационно-аналитические системы**

**финансового мониторинга**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Тема 1. Множества и отображения. Элементы общей алгебры Тема 2. Высказывания. Алгебра высказываний Тема 3. Основы теории предикатов Тема 4. Элементы теории графов Тема 5. Элементы теории алгоритмов	основные понятия и методы математической логики, теории множеств, теории графов, теории автоматов;	уметь оценивать скорость сходимости методов и точность полученного результата, уметь при решении задач выбирать необходимые вычислительные методы и средства (ПЭВМ, таблицы и справочники); самостоятельно изучать научную литературу по разделам дискретной математики	навыками и алгоритмами решения математических и прикладных задач его профессиональной области, методами количественного анализа процессов обработки информации, поиска и передачи информации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-2	Письменное задание	А) полностью сформирована <b>5 баллов</b> В) частично сформирована <b>3-4 балла</b> С) не сформирована	1. Проводится в форме письменной работы 2. Время, отведенное на процедуру – 90 мин. Неявка – 0.

		2 балла	<p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа уровню формирования компетенции (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	---------	--

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерная тематика письменных заданий:**

**ВАРИАНТ № 1**

1. Студент Петя, когда не может втиснуться в переполненный студентами лифт, поднимается вверх по лестнице, причём за один шаг шагает или на одну, или на две ступеньки вверх. Сколькими способами он может дошагать до 11 ступеньки вверх?

2. Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется хотя бы один туз?

3. В небольшой фирме 8 человек работают на производстве, 5 – в отделе сбыта, 3 – в бухгалтерии. для обсуждения новой продукции было решено пригласить на совещание 6 сотрудников фирмы. сколькими способами это можно сделать, если требуется выполнить следующие условия:

а) необходимо пригласить по 2 представителя от каждого отдела;

б) необходимо пригласить, по крайней мере, двоих представителей производства;

в) необходимы представители каждого из отделов.

4. Каждому множеству поставьте в соответствие высказывание, имеющее это множество своим множеством истинности и, воспользовавшись таблицами истинности, определите, какие множества пусты:

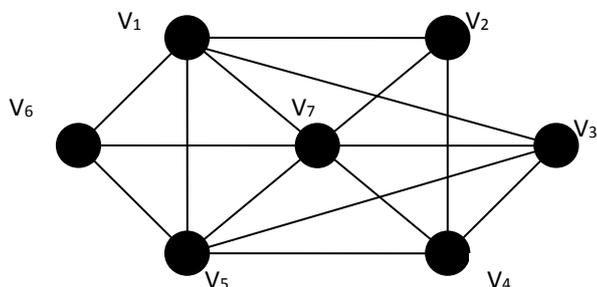
а)  $(A \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B})$ ; б)  $(A \cap B) \cup (\bar{B} \cap C)$ .

5. Из законов булевой алгебры получить результат:  $A = (A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$ .

6. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера-Венна:

а)  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ ; б)  $(A \setminus \bar{B}) \cap (A \cap C) = A \setminus (B \cup C)$ .

7. Пусть ориентированный граф задан матрицей смежности. Построить изображение этого графа, указать степени вершин графа. По матрице смежности построить матрицу инцидентности этого графа:



8. Граф G задан диаграммой.

а) Составить для него матрицу смежности.

б) Построить матрицу инцидентности.

в) Указать степени вершин графа.

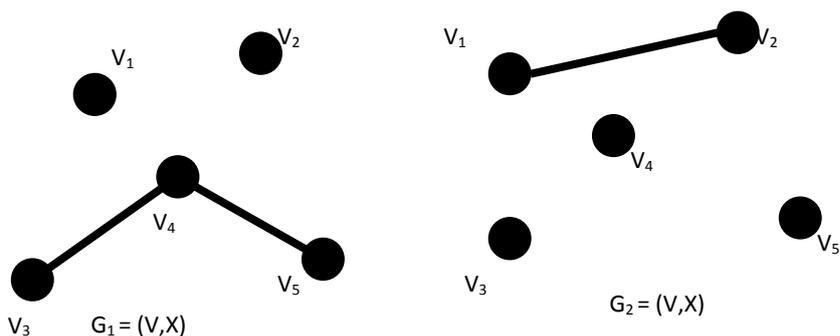
г) Найти расстояние и между вершинами  $V_2$  и  $V_5$ , составьте маршруты длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину  $V_2$  и вершину  $V_5$ .

д) Построить простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ .

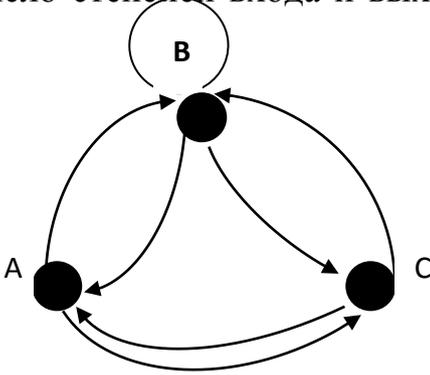
е) Найдите цикломатическое число графа G.

ж) Определить вид заданного графа.

9. Найти объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение для графа  $G_1$ .

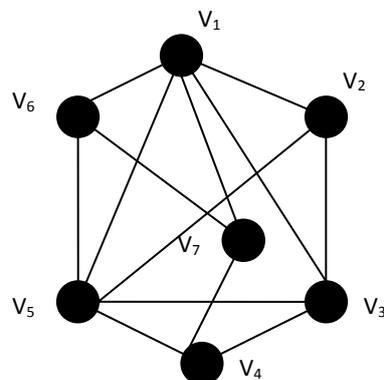


10. Построить матрицу смежности и матрицу инцидентности для отношений, заданных графом G. Найти число степеней входа и выхода этого графа, дать ему характеристику.



## ВАРИАНТ № 2

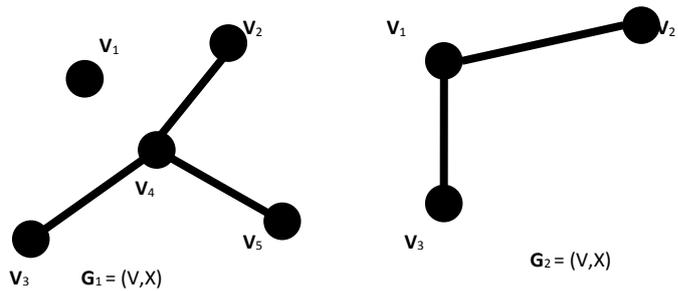
1. Студент Петя, когда не может втиснуться в переполненный студентами лифт, поднимается вверх по лестнице, причём за один шаг шагает или на одну, или на две ступеньки вверх. Сколькими способами он может дошагать до 12 ступеньки вверх?
2. В группе 8 студентов. Сколькими способами группа может выбрать :
  - а) 2 делегата на конференцию;
  - б) 1 старосту и 1 заместителя старосты?
3. На книжной полке 10 томов классика. Сколькими способами можно:
  - расположить тома на полке так, чтобы в каждом случае получалась разная последовательность книг на полке?
  - расположить тома на полке так, чтобы дополнительно к предыдущему условию никогда 9-ый том не стоял рядом с 8-м томом?
4. Каждому множеству поставьте в соответствие высказывание, имеющее это множество своим множеством истинности и, воспользовавшись таблицами истинности, определите, какие множества пусты:
  - а)  $(A \cap B) \setminus A$ ; б)  $(A \cup C) \cap (\bar{A} \cup \bar{B})$ .
5. Из законов булевой алгебры получить результат:
$$A \cup B = (A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B).$$
6. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера-Венна:
  - а)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ ; б)  $A \cap (\bar{B} \cap \bar{C}) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ .
7. Пусть ориентированный граф задан матрицей смежности. Построить изображение этого графа, указать степени вершин графа. По матрице смежности построить матрицу инцидентности этого графа:



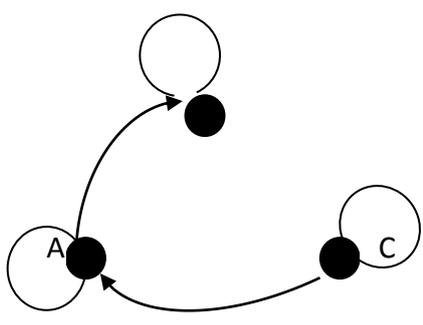
8. Граф  $G$  задан диаграммой.
  - а) Составить для него матрицу смежности.
  - б) Построить матрицу инцидентности.
  - в) Указать степени вершин графа.
  - г) Найти расстояние и между вершинами  $V_2$  и  $V_5$ , составить маршруты длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину  $V_2$  и вершину  $V_5$ .
  - д) Построить простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ .
  - е) Найти цикломатическое число графа  $G$ .

ж) Определить вид заданного графа.

9. Найти объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение для графа  $G_1$ .



Построить матрицу смежности  $\Gamma$  матрицу инцидентности для отношений, заданных графом  $G$ . Найти чис.  $\mathbf{B}$  степеней входа и выхода этого графа, данному характеристике.



#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Дискретная математика» является текущая аттестация в виде теста и одна промежуточная аттестация в виде зачёта.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенции, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно учебному плану	тестирование	ОПК-2	8 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 90 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
Согласно учебному плану	Зачёт	ОПК-2	3-4 вопроса	Зачёт проводится в письменной форме, путем решения задачи и ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 45 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачёта	Критерии оценки: <b>«Зачтено»:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <b>«Незачтено»:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплины или незнание основных понятий;</li> <li>• незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях</li> </ul>

#### 4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Выбрать множество C, если  $A = \{1;2;3\}$ ;  $B = \{2;3;4\}$ ;  $C = \{1;2;3;4\}$

Ответы: а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cup B$  г)  $A \cap B$

2. Выбрать равенство двойственное данному:  $A \cup AB = A$

Ответы: а)  $A(\overline{A} \cup B) = AB$  б)  $A \cup AB = A$  в)  $A(A \cup B) = A$  г)  $AB \cup A \overline{B} = A$

3. Найти:  $|A \cup B|$  если  $|A| = 10$   $|B| = 7$   $|AB| = 3$

Ответы: а) 14 б) 22 в) 19 г) 18

4.  $A = \{1;2\}$   $B = \{2;3\}$ , Найти  $B \times A$

Ответы: а)  $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$  б)  $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$   
в)  $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$  г)  $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

5. Выбрать формулу для вычисления  $P_n$

Ответ: а)  $\frac{n!}{(n-m)!m!}$  б)  $n^m$  в)  $\frac{n!}{(n-m)!}$  г)  $n!$

6. Вычислить:  $P_6(3;2;1)$

Ответы: а) 6 б) 30 в) 7 г) 60

7. Вычислить:  $\overline{C}_7^6$

Ответы: а) 924 б) 7 в) 792 г) 15

8. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения  $(a + b)^6$

Ответы: а) 256 б) 512 в) 64 г) 128

9. Сколько анаграмм можно составить из слова "мама"

Ответы: а) 6 б) 360 в) 60 г) 12

10. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

a	b	c
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Ответ: а)  $c = a \vee b$  б)  $c = a \Leftrightarrow b$  в)  $c = a \wedge b$  г)  $c = a \Rightarrow b$

11. Выбрать правило исключения альтернативной дизъюнкции  $a \oplus b$

Ответы: а)  $av \vee \overline{av}$  б)  $\overline{av} \vee \overline{av}$  в)  $a \wedge b$  г)  $a \vee b$

12. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина:  $x \oplus 1$

Ответы: а)  $x \Rightarrow y$  б)  $x \vee y$  в)  $x \Leftrightarrow y$  г)  $\overline{x}$

13. Представить в виде многочлена Жегалкина  $\overline{xy}$

Ответы: а)  $xy \oplus x \oplus 1$  б)  $x \oplus y$  в)  $xy \oplus 1$  г)  $xy \oplus x$

14. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

x	y	f(x;y)
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Ответы: а)  $(\bar{x} \vee \bar{y})(x \vee y)(x \vee \bar{y})$  б)  $(x \vee \bar{y})(x \vee y)$  в)  $(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$  г)  $(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

15. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ.

x	y	f(x;y)
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Ответы: а)  $xy \vee \bar{x}\bar{y}$  б)  $xy \vee x\bar{y}$  в)  $xy \vee x\bar{y}$  г)  $x\bar{y}$

16. Найти высказывание, которое является отрицанием данного  $\forall x(\Phi(x))$

Ответы: а)  $\forall x(\Phi(x))$  б)  $\exists(x)(\Phi(x))$  в)  $\forall x(\overline{\Phi(x)})$  г)  $\exists x(\overline{\Phi(x)})$

17. Найти формулу соответствующую предложению. "По меньшей мере один объект обладает свойством P".

Ответы: а)  $\forall x \forall y (P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x=y)$  б)  $\exists x (P(x))$   
 в)  $\exists x \exists y (P(x) \wedge P(y) \wedge x \neq y)$  г)  $(\exists x P(x)) \wedge (\forall x \forall y (P(x) \wedge P(y) \Rightarrow x=y))$

18. Построить функцию, двойственную данной:  $a \vee b$

Ответ: а)  $\bar{a}$  б)  $a \vee b$  в)  $a \wedge b$  г)  $a \Rightarrow b$

19. К какому из классов Поста принадлежит функция  $x \oplus y$

Ответы: а)  $P_0$  б)  $P_1$  в)  $S$  г) ни к какому

20. В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется:

Ответы: а) простой цепью б) цепью в) циклический маршрут г) маршрутом

21. Циклический маршрут, который является цепью называется

Ответы: а) эйлеров граф б) цикл в) эйлерова цепь г) эйлеров цикл

22. Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:

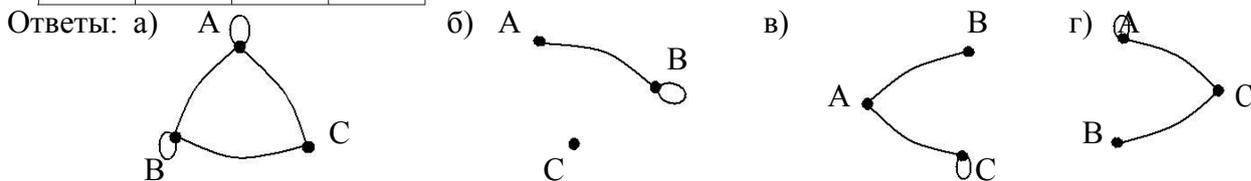
Ответы: а) плоский граф б) дерево в) лес г) полный граф

23. Если связи между вершинами графа характеризуются определенной ориентацией, то граф называется:

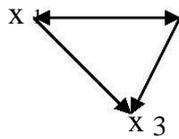
Ответы: а) циклическим б) взвешенным в) конечным г) орграфом

24. Найти граф, соответствующий матрице смежности

	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	1



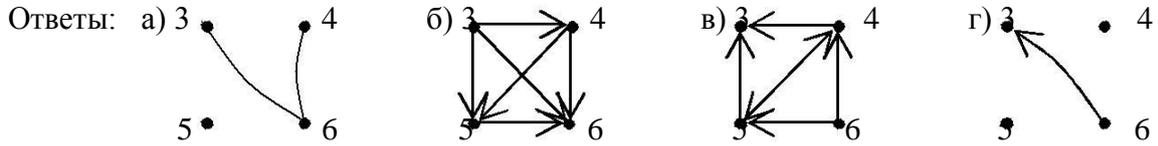
25. Отношение “ $x_i$  – брат  $y_i$ ” изображено графом  $x \leftarrow x_2 \rightarrow x_3$  определить, кто



является мужчиной.

Ответы: а)  $x_1$  б)  $x_1 ; x_2$  в)  $x_2 ; x_3$  г)  $x_1 ; x_2 ; x_3$

26. Найти граф отношения “ $x$  больше  $y$ ”



27. Найти задание данного графа матрицей смежности (первая вершина  $i$ ; вторая -  $j$ )

Ответы:

а)

$i \backslash j$	3	4	5	6
3	0	0	0	1
4	0	0	0	1
5	0	0	0	0
6	1	1	0	0

б)

$i \backslash j$	3	4	5	6
3	0	0	0	0
4	1	0	0	0
5	1	1	0	0
6	1	1	1	0

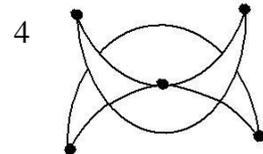
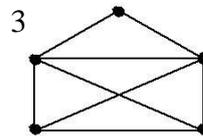
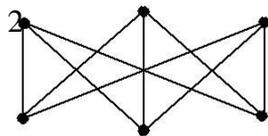
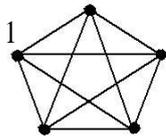
в)

$i \backslash j$	3	4	5	6
3	0	1	1	1
4	0	0	1	1
5	0	0	0	1
6	0	0	0	0

г)

$i \backslash j$	3	4	5	6
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	0	0	0

28. Какие из данных графов являются эйлеровыми графами:



Ответы: а) 1; 4 б) 1; 2 в) 3; 4 г) 3

29. Вывод, сделанный на основе наблюдений, опытов, т.е. путем заключения от частного к общему:

Ответы: а) неполная индукция б) индукция в) принцип математической индукции г) полная индукция

30. Сколько подмножеств имеет множество содержащее 6 элементов?

Ответы: а) 256 б) 128 в) 64 г) 512

## 4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачёт

1. Понятие конечного и счетного множества.
2. Понятие подмножества, равенства множеств, собственного множества, несобственного подмножества универсального множества.
3. Объединение, пересечение, разность множеств, дополнение множества, диаграммы Эйлера-Венна.
4. Основные свойства операций над множествами, декартово произведение множеств, декартовы степени множеств.
5. Понятие инъективного, сюръективного, биективного отображения.
6. Понятие бинарного отношения.
7. Матрица бинарного отношения между элементами конечного множества.
8. Понятие произведения бинарных отношений, матрица композиции.
9. Понятие рефлексивного, транзитивного бинарного отношения.
10. Понятие диагонали, отношения эквивалентности.
11. Понятие высказывания, истинное и ложное высказывания.
12. Понятие импликации, конъюнкции, дизъюнкции.
13. Таблицы истинности.
14. Понятие равносильности формул алгебры высказываний.
15. Основные свойства конъюнкции, дизъюнкции.
16. Понятие дизъюнктивной нормальной формы.
17. Понятие конъюнктивной нормальной формы.
18. Булевы функции и их представления в совершенной дизъюнктивной нормальной форме.
19. Булевы функции и их представления в совершенной конъюнктивной нормальной форме.
20. Определение графа. Виды графов.
21. Степень вершины графа.
22. Числа внутренней и внешней устойчивости графа.
23. Понятие пути, цепи, контура, цикла связности графа.
24. Деревья, свойства деревьев.
25. Остовое дерево графа, алгоритм Краскала.
26. Матричное представление графов.
27. Обходы графов, поиск в глубину и поиск в ширину.
28. Эйлеровы графы, критерий эйлеровости.
29. Гамильтоновы графы, достаточное условия гамильтоновости графа.
30. Плоские и планарные графы.
31. Сетевое планирование и графы.

***ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ***

***ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ***

***КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»  
(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность**

**Профиль: Информационно-аналитические системы  
финансового мониторинга**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

## Общие положения

**Целями** изучения дисциплины является:

1. приобретение студентами знаний и представлений о разделах дискретной математики, таких как математическая логика, включающая в себя алгебру логики, теорию графов; формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении, умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними; применять методы дискретной математики при работе с обработкой информации;
2. формирования суждений по соответствующим профессиональным, научным и этическим проблемам; владеть способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций личности.

**Основными задачами дисциплины** являются:

1. Освоение методов дискретной математики для использования при изучении задач теории информации и методов, связанных с применением математического аппарата для исследования задач информационной безопасности;
2. Приобретение навыков решений стандартных задач дискретной математики для использования в профессиональной деятельности.

### 1. Указания по проведению практических занятий

#### Семестр 5./Семестр 6.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Множества и отображения.*

*Элементы общей алгебры.*

Общие понятия теории множеств. Операции над множествами и их свойства.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Множества и отображения.*

*Элементы общей алгебры.*

Кортежи и декартово произведение множеств. Представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна. Круги Эйлера.

Продолжительность занятия– 2 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Множества и отображения. Элементы общей алгебры.*

Алгебра Буля. Принцип двойственности в алгебре множеств.

Бинарные отношения и их свойства.

Соответствия между множествами. Отображения. Функции.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Множества и отображения. Элементы общей алгебры.*

Булевы функции. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Множества и отображения. Элементы общей алгебры.*

Канонический многочлен Жегалкина.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Высказывания. Алгебра высказываний.*

Приложение функций алгебры логики к анализу и синтезу релейно-контактных схем.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Высказывания. Алгебра высказываний.*

Отрицание высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция.

Импликация, эквиваленция, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Высказывания. Алгебра высказываний.*

Формулы алгебры высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул алгебры логики. Равносильные преобразования.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории предикатов.*

Предикаты и высказывательные формы. Множество истинности предиката.

Равносильность и следование предикатов.

Логические операции над предикатами.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории предикатов.*

Кванторы. Отрицание предложений с кванторами. Численные кванторы.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории предикатов.*

Применение языка предикатов и кванторов для записи математических утверждений.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории предикатов.*

Запись на языке логики предикатов различных предложений. Строение математических теорем.

Дедуктивные и индуктивные умозаключения.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории графов.*

Матричное представление графов.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории графов.*

Числовые характеристики графов. Деревья. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Планарность. Раскраска графов.

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Основы теории графов.*

Задача о наибольшем потоке

Продолжительность занятия– 1 ч.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия: *Элементы теории алгоритмов.*

Сетевое планирование. Критический путь и критическое время сетевого графа.

Продолжительность занятия– 1 ч.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Множества и отображения. Элементы общей алгебры	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (Метрические и нормированные пространства).
2.	Высказывания. Алгебра высказываний	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов

		дисциплины (свойства непрерывных функций).
3.	Основы теории предикатов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы.</li> <li>2. Выполнение практических заданий</li> <li>3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (экстраполяция, погрешность экстраполяции).</li> </ol>
4.	Элементы теории графов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы.</li> <li>2. Выполнение практических заданий</li> <li>3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (производные порядка выше второго).</li> </ol>
5.	Элементы теории алгоритмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы.</li> <li>2. Выполнение практических заданий</li> <li>3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (интегрирование с помощью рядов).</li> </ol>

### **5. Указания по проведению контрольных работ для студентов факультета заочного обучения**

Не предусмотрены учебным планом.

### **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики, М.: Наука, 2007. – 235с.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы, М.: Высшее образование, 2007. - 508 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы, М.: Наука, 2006. - 432 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по вычислительной математике, М.: Высшая школа, 2006. – 205с.
2. Сборник контрольных работ по математическим дисциплинам / О.И.Борисова, А.Ю.Щиканов, А.Б.Яцкевич, под ред. В.Ф.Борисова – Королев: Королевский институт управления, экономики и социологии, 2004. – 28 с.

### **Электронные книги:**

1. Математика: методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Численные методы / НЦР «РУКОНТ». <http://rucont.ru/rubric/39>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)
3. <http://www.znaniyum.com>

## **8. Перечень информационных технологий**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice*

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Дискретная математика».