

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Агабекян Раиса Левоновна

Должность: ректор

Дата подписания: 06.02.2024 14:53:52

Уникальный программный ключ:

4237c7ccb9b9e111bbaf1f4fcd9201d015c4dbaa1231774730909b90cbe

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)  
(НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент

\_\_\_\_\_ Н.И. Севрюгина

20.11.2023

**Б1.О.14**

**Дискретная математика**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Кафедра математики и вычислительной техники**

Учебный план 10.03.01 Информационная безопасность

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 2

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 24

контактная работа во время  
промежуточной аттестации (ИКР) 0

часов на контроль 34,7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа на аттестации (в период экз. сессий)	0,3	0,3	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49,3	49,3	49,3	49,3
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	34,7	34,7	34,7	34,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*преподаватель, Грицык Екатерина Анатольевна*

Рецензент(ы):

*д.н.т., профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Дискретная математика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Дискретная математика» является изучение понятий и методов
1.2	дискретного моделирования, их взаимосвязи и развития, соответствующих методов расчёта
1.3	и алгоритмов, а также применение их для решения научных и практических задач.
Задачи: В задачи курса «Дискретная математика» входят: развитие алгоритмического и логического мышления обучающихся, овладение методами исследования и решения задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Аналитическая геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Элементы алгебры и теории чисел
2.2.4	Вычислительные методы
2.2.5	Теория информации
2.2.6	Учебная практика: Учебно-лабораторная практика
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Производственная практика: Преддипломная практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
<b>ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;</b>	
<b>ОПК-3.1: Использует методы аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ОПК-3.2: Использует типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения использования типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения использования типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения использования типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
<b>ОПК-3.3: Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления</b>	
<b>Владеть</b>	

Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы навыки использования современных инструментальных средств имитационного моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области без ошибок и недочётов
<b>ОПК-3.4: Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно-статистических задач</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач
Уровень 2	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Продemonстрированы основные умения использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статических задач, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продemonстрированы все основные умения использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статических задач, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы все основные умения использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статических задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объеме
<b>ОПК-3.5: Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей без ошибок и недочётов
<b>ОПК-3.6: Вычисляет теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность)</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы навыки теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) без ошибок и недочётов
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков вычисления теоретико-информационных характеристик источников сообщений и каналов (энтропии, взаимной информации, пропускной способности), с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки вычисления теоретико-информационных характеристик источников сообщений и каналов (энтропии, взаимной информации, пропускной способности), с некоторыми недочётами
Уровень 3	продemonстрированы навыки вычисления теоретико-информационных характеристик источников сообщений и каналов (энтропии, взаимной информации, пропускной способности), без ошибок и недочётов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Раздел 1. Элементы теории множеств					

1.1	Основные понятия теории множеств, операции над множествами /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Операции над множествами. Диаграммы Виета /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Функции и отображения /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Отношения. Свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности, отношения порядка /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Отношения. Свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности, отношения порядка /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.6	Функции и отображения. /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.7	Отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия комбинаторики и ее конфигурации</b>					
2.1	Основные понятия комбинаторики /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.2	Основные понятия комбинаторики /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.3	Основные понятия комбинаторики /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

2.4	Размещения /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.5	Размещения /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.6	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.7	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.8	Сочетания и их основные формулы. Бином Ньютона и свойства его разложения /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7 Э8 Э9	
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Элементы теории графов и сетей</b>					
3.1	Основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
3.2	Основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
3.3	Операции над графами. Деревья. Лес. Эйлеровы и гамильтоновы графы; планарные графы /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
3.4	Операции над графами. Деревья. Лес. Эйлеровы и гамильтоновы графы; планарные графы /Ср/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
3.5	Матрицы графов /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Переключательные функции</b>					

4.1	Основные логические операции. Способы задания ПФ; специальные разложения ПФ /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.2	Основные логические операции. Способы задания ПФ; специальные разложения ПФ /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.3	Неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.4	Неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ /Ср/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.5	Теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.6	Теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов /Ср/	2	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.7	Разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.8	Разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>						
5.1	Экзамен /КАЭ/	2	0,3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.2	Консультация /Консл/	2	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену по дискретной математике

## Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Понятие множества Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество, количество подмножеств конечного множества Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность и их свойства. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.

## Раздел 2. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ (ГЕНЕРИРОВАНИЕ) НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КОМБИНАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Понятие алгоритмическое перечисление (генерирование) элементов конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины в стандартном порядке следования (повторение) Генерирование двоичных слов заданной длины  $B$  порядке следования «коды Грея». Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины. Генерирование  $K$ -элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.

## Раздел 3. ФОРМУЛЫ ЛОГИКИ

Тема 3.1. Основные логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Понятие высказывание. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные формулы. Понятие элементарное произведение; понятие дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. Тема 3.2, Законы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований Равносильные формулы; свойства. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Методика проверки двух формул на равносильность с помощью их предварительного упрощения. Тема 3.3. Проверка теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Перевод теоретико-множественного выражения в соответствующую формулу логики. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.

## Раздел 4 БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ

Тема 4.1. Булевы векторы. Булева функция. Совершенная ДНФ Понятие булев вектор. Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный  $N$ -мерный куб. Понятие булева функция. Носитель булевой функции. Способы задания булевой функции Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Совершенная ДНФ Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ. Тема 4.2. Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ Характеристика ДНФ; понятие минимальная ДНФ. Соответствие между гранями единичного  $N$ -мерного куба и элементарными произведениями. Представление булевой функции ( $N \leq 3$ ) в виде минимальной ДНФ графическим методом. Алгоритм Квайна. (для случая  $N > 3$ ) Упрощение формул логики до минимальной ДНФ (с учетом нового материала). Тема 4.3. Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста Понятие выражение одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций Замыкание множества функций. Понятие замкнутый класс функций. Важнейшие замкнутые классы:  $T_0$  (класс функций, сохраняющих константу 0),  $T_1$  (класс функций, сохраняющих константу 1),  $S$  (класс самодвойственных функций),  $L$  (класс линейных функций),  $M$  (класс монотонных функций) Теорема Поста, Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.

## Раздел 5. ПРЕДИКАТЫ. БИНАРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Тема 5.1. Предикаты Понятие предикат. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатная формула; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Следование одного предиката из другого; равносильность предикатов. Тема 5.2. Бинарные отношения

Понятие бинарное отношение; примеры бинарных отношений. Диаграммы бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношения эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.

## Раздел 6. НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ КОДИРОВАНИЯ

Понятие кодирование. Задачи теории кодирования и области ее применения. Краткий исторический обзор развития теории и практики кодирования. Алфавитное кодирование. Алгоритмы Фано и Хаффмена оптимального кодирования.

Декодирование по заданному коду. Понятие о шифросистемах с «открытым ключом», их возможностях и приложениях

## Раздел 7. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ

7.1. Понятие неориентированный граф. Основные определения. Теорема о сумме степеней вершин графа Понятие неориентированный граф. Способы задания графа. Матрица смежности. Подграф. Полный граф. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф; компоненты связности графа. Степень вершины Теорема о сумме степеней вершин графа. Формула количества ребер в полном графе. 7.2. Алгоритм фронта волны. Метрические характеристики графа. Двудольные графы Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделительные вершины. Расстояние между вершинами в графе, определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины. Двудольные графы Методика распознавания двудольных графов Полный двудольный граф. 7.3. Изоморфные графы Определение изоморфности двух графов. Методика распознавания изоморфности (неизоморфности) двух графов. 7.4. Эйлеровы и гамильтоновы графы Эйлеров граф. Теорема Эйлера (критерии эйлеровости графа). Алгоритм нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтонов граф. Некоторые теоремы о распознавании гамильтоновости графа. 7.5. Плоские графы Понятие плоский граф. Грани плоской укладки плоского графа. Со-отношения между количествами вершин, ребер и граней в плоском графе. Теорема о неплоских графах. Примеры неплоских графов. 7.6. Циклический ранг графа. Деревья. Код Пруфера Циклический ранг графа: определение и вычислительная формула. Критерий отсутствия циклов в графе. Деревья к их свойства. Деревья с пронумерованными

вершинами. Формула количества деревьев с заданными  $N$ -вершинами. Кодирование деревьев с пронумерованными вершинами (код Пруфера) 7.7 Понятие ориентированный граф (орграф). Основные определения Понятие ориентированный граф {орграф} Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Теорема о сумме степеней входа (выхода) вершин орграфа. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Односторонне-полный орграф. 7.8. Достижимость вершин в орграфе. Диаграмма Герца Понятие достижимость одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Экви-валентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе; свойства. Классы эквивалентности вершин. Диаграмма Герца. Сильносвязный орграф.

7.9. Бесконтурный орграф. Уровневое представление бесконтурного орграфа. Понятие бесконтурный орграф. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. Уровневое представление бесконтурного орграфа. Методика решения задачи о последовательности с заданной системой условий (о возможности записей элементов заданного множества в виде последовательности с учетом заданной системы условий типа «элемент  $a$  ДОЛЖЕН находиться в последовательности раньше элемента  $b$ »). 7.10. Эйлеровы и гамильтоновы орграфы Эйлеров орграф. Критерий эйлеровости орграфа. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом орграфе. Гамильтонов орграф. Теорема о существовании гамильтонова пути в односторонне-полном орграфе. 7.11. Ориентированные деревья. Бинарные деревья и их использование для организации хранения и поиска информации Понятие ориентированное дерево. Условное представление ориентированного дерева, высота ориентированного дерева Использование ориентированных деревьев для представления системы вариантов (дерево вариантов). Понятие бинарное дерево. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарное дерево сортировки. методика его представления для заданной последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации. Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе.

Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание дисциплины, и размещены в электронной образовательной среде Академии в составе соответствующего курса. URL: eios.imsit.ru

## 5.2. Темы письменных работ

### Контрольные задания

1-10. Исходя из определений равенства множеств и операций над множествами, доказать тождество и проверить его с помощью диаграммы Венна

11-20. Исходя из свойств сочетаний, вычислить сумму и проверить справедливость полученного равенства при  $n = 3, 4$ .

21-30. Задана симметричная матрица  $A$  неотрицательных чисел.

Нарисовать на плоскости орграф  $G = (X, U)$  (единственный с точностью до изоморфизма), имеющий заданную матрицу  $A$  своей матрицей смежности. Найти матрицу инцидентности орграфа  $G$ .

31-40. Задана формула  $\varphi$ . От формулы  $\varphi$  перейти к эквивалентной ей формуле  $\psi$  так, чтобы формула  $\psi$  не содержала связок " $\rightarrow$ " и " $\leftrightarrow$ ". Исходя из истинностных таблиц, доказать, что формулы  $\varphi$  и  $\psi$  равносильны (логически эквивалентны). Для формулы  $\varphi$  найти СКНФ и СДНФ.

## 5.3. Фонд оценочных средств

1.1. Приведите несколько примеров конечных, бесконечных и пустых множеств.

1.2. Пусть  $A$  – множество всех живых существ, умеющих летать;  $B$  – множество всех насекомых;  $C$  – множество всех птиц.

- Назовите элемент множества  $B$ , не являющийся элементом множества  $A$ .
- Назовите элемент множества  $C$ , не являющийся элементом множества  $A$ .
- Назовите элемент множества  $A$ , не являющийся элементом множеств  $B$  и  $C$ .
- Существуют ли элементы, принадлежащие всем трем множествам?

1.3. Пусть  $A$  – множество корней квадратного уравнения  $7x^2 - 12x + 0 = 0$

2

$x \in A \iff x \in B$ .

Верна ли запись:

а)  $3 \in A$ ; б)  $5 \in A$ ; в)  $10 \in A$ ; г)  $4 \in A$  ?

1.4. Верно ли, что

а)  $\{1, 2\} \subseteq \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3\}, 1, 2\}$  ?

б)  $a \in \{\{a, b, c\}\}$  ?

в)  $\{1\} \subseteq \mathbb{N}$  ?

г)  $a \in \{a\}$  ?

д)  $a \in \{\{a\}\}$  ?

е)  $\{a\} \subseteq a$  ?

1.5. Сколько элементов содержат множества

$\{a\}, \{\{a\}\}, \{\{a, b\}\}, \{\{a, b\}, \{b, c\}\}$  ?

1.6.  $A = \{1, 2, 3\}, B = \{4, 5, 6\}, C = \{A, B\}$

$1 \in C$  ?  $4 \in C$  ?

1.7. Доказать, что  $2 \in \mathbb{Q}$ , где  $\mathbb{Q}$  – множество рациональных чисел

1.2. Задание множеств

Существуют три основных способа задания множеств: перечисление элементов, задание порождающей процедуры и описание характеристического свойства.

1. Перечисление элементов  $A = \{a_1$

,  $a_2$

, ...,  $a_n\}$ .

2. Порождающая процедура  $A = \{x \mid x \in f\}$ .

Порождающая процедура описывает способ получения элементов множества из уже полученных элементов либо из других объектов. Элементами множества считаются все объекты, которые могут быть построены с помощью такой процедуры.

3. Характеристическое свойство  $A = \{x \mid P(x)\}$ .

Описание характеристического свойства, которым элементы множества должны удовлетворять.

$P(x)$  – характеристическое свойство (характеристический предикат).

В геометрии множество точек, обладающих данным характеристическим свойством, часто называют геометрическим местом точек с данным свойством.

1.8. Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством или порождающей процедурой:

а)  $\{x \mid 10 < x < 42 \text{ и } x \text{ делится на } 2\}$ .

б)  $\{x \mid 1 < x < 2 \text{ и } x \text{ делится на } 1\}$ .

в)  $\{x \mid 4 < x < 10 \text{ и } x \text{ делится на } 3\}$ .

г)  $\{x \mid \log_4 x = 2\}$ .

$x = 5$ .

д)  $\{x \mid 1 < x < 6 \text{ и } x \text{ делится на } 2\}$ .

$A = \{x \mid x \text{ делится на } 2\}$ .

е)  $\{2, 2, 2, 0, 2, 1\}$ .

$\{2, 2, 2, 0, 2, 1\}$ .

$x \in A \text{ и } x \in A$ .

ж) 1)  $A = \{x \mid 1 < x < 100\}$ ; 2) Если  $x \in A$ , то  $3x \in A$ ; 3)  $x \in 100$ .

з) 1)  $A = \{x \mid 1 < x < 100\}$ ; 2) Если  $x \in A$ , то  $(-2)x \in A$ ; 3)  $x \in 20$ .

1.9. Задайте множество действительных чисел, удовлетворяющих неравенству:

а)

$2 < x < 1$

$1 < x < 2$

$\cos x < 1$

$2 < x < 1$

$1 < x < 2$

$\cos x < 1$  б)  $\text{tg } x < 1$

1.10. Опишите множество точек  $M$  на плоскости, таких, что:

а)  $OM \perp OR$ ;

б)  $OM \perp OR$ ;

в)  $MA \perp MB$ ;

г)  $MA \perp MB \perp CM$ ,

где  $O, A, B, C$  – фиксированные точки плоскости;  $R$  – положительное число.

1.11. Исследуйте, принадлежат ли числа

20

17

6

5

7

1

5

2

множеству

$n \in \mathbb{N}$   
 $n$   
 $n$   
 $A \times X$ ,  
 $4$   
 $1$   
 $2$   
 $2$   
 $.$

1.12. Задайте множество характеристическим свойством его элементов:

- а)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ .  
 б)  $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ .  
 в)  $\{1, 4, 9, 16, 25\}$ .  
 г)  $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$ .  
 д)  $\{-1, +1\}$ .

1.13. Докажите, что указанное множество не содержит целых чисел:

2.1.   
  
  
  
  
  $n \in \mathbb{N}$   
 $n$   
 $n$   
 $A \times X$ ,  
 $1$

2.2.

$n \in \mathbb{N}$

$n$   
 $n$   
 $A \times X$ ,  
 $1$   
 $2 \ 1$   
 $2$   
 $2$

2.3.

$n \in \mathbb{N}$

$n$   
 $n$   
 $A \times X$ ,  
 $2$   
 $3 \ 4$

- 3  
3  
.
- 1.14. Совпадают ли множества корней для пары уравнений:
- а)  $x^2 - 5x + 15 = 0$  и  $x^2 - 5x + 15 = 0$   
 б)  $x^2 - 15x + 5 = 0$  и  $x^2 - 15x + 5 = 0$   
 в)  $x^2 - 1x + 1 = 0$  и  $(x - 1)x^2 - 1 = 0$   
 г)  $x^2 - 6x + 1 = 0$  и  $x^2 - 6x + 1 = 0$
- 1.15. Найдите множество значений переменной, при которых существует функция (область определения функции):
- а)  $y = \sin x$   
 б)  $y = \arccos(2 \sin x)$   
 в)  $y = \lg \operatorname{tg} x$   
 г)  $y = \log_6 5$
- 1.16. Найдите область определения и множество значений функции:
- а)  $y = 2 - x$   
 б)  $y = \cos \arccos x$   
 в)  $y = x^2 - 2x + 2$   
 г)  $y = \arccos \cos x$

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный). Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Седых И. Ю., Гребенщиков Ю. Б.	Дискретная математика: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/938234">https://book.ru/book/938234</a>
Л1.2	Тихонов С. В.	Дискретная математика для бизнес-информатиков: Учебное пособие	Москва: Русайнс, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/938267">https://book.ru/book/938267</a>
Л1.3	Ходаков В.Е., Соколова Н.А.	Дискретная математика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=359559">http://znanium.com/catalog/document?id=359559</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Вороненко А.А., Федорова В. С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическая литература	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=363075">http://znanium.com/catalog/document?id=363075</a>
Л1.5	Гусева А.И., Киреев В.С.	Дискретная математика. Сборник задач: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2021, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=364300">http://znanium.com/catalog/document?id=364300</a>
Л1.6	Гусева А.И., Киреев В.С., Тихомирова А.Н.	Дискретная математика: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2022, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=379469">https://znanium.com/catalog/document?id=379469</a>
Л1.7	Моисеенкова Т.В.	Дискретная математика в примерах и задачах: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=380216">http://znanium.com/catalog/document?id=380216</a>
Л1.8	Алексеев В. Б.	Дискретная математика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=386831">http://znanium.com/catalog/document?id=386831</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сапронов И.В., Зюкин П.Н.	Специальные главы математики. Дискретная математика: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2014, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=14996">http://znanium.com/catalog/document?id=14996</a>
Л2.2	Редькин Н. П.	Дискретная математика: Учебник	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2009, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=215972">http://znanium.com/catalog/document?id=215972</a>
Л2.3	Корчагина Е.В., Кузьменко Р.В.	Дискретная математика: Учебное пособие	Воронеж: Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=357043">http://znanium.com/catalog/document?id=357043</a>

### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses">https://www.intuit.ru/studies/courses</a>		
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>		
Э3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>		
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>		
Э5	Электронная библиотечная система Znanium	.	- Режим доступа: <a href="http://new.znanium.com/">http://new.znanium.com/</a>
Э6	Электронная библиотечная система Ibooks	.	- Режим доступа: <a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>
Э7	Электронная библиотечная система BOOK.ru	.	- Режим доступа: <a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>
Э8	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ	.	- Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>
Э9	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ	.	- Режим доступа: <a href="http://imsit.ru">http://imsit.ru</a>

### 6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS	Операционная система – Windows 10 Pro RUS	Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.2	Яндекс Браузер	Браузер Яндекс Браузер	Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
6.3.1.3	Mozilla Firefox	Браузер Mozilla Firefox	Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.4	LibreOffice	Офисный пакет LibreOffice	Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.5	MS Access 2016	СУБД Microsoft Access 2016	Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021

### 6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы	<a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>
---------	--	---

6.3.2.2	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>
6.3.2.3	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION <a href="https://www.omg.org/spec/UML">https://www.omg.org/spec/UML</a>
6.3.2.5	ARIS BPM Community <a href="https://www.ariscommunity.com">https://www.ariscommunity.com</a>
6.3.2.6	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров <a href="http://www.globalcio.ru">http://www.globalcio.ru</a>
6.3.2.7	Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
232	Кабинет математических дисциплин	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice	Стол – 16 шт., стул - 33 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., доска учебная - 1 шт., персональный компьютер - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., учебно-методическая литература, учебно-наглядные методические пособия, соответствующее программное обеспечение
123	Кабинет информационной безопасности	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python	Стол - 20 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет - 21 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., соответствующее программное обеспечение
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся)	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016	Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., многофункциональное устройство – 2 шт.

	Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	
--	---	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Дискретная математика» разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях