

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет	информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра	интеллектуальных систем и информационной безопасности



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе

 Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика
(наименование дисциплины)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
(код, наименование специальности)

Безопасность открытых информационных систем
(специализация)

Квалификация специалист по защите информации
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Дискретная математика» является обучение студентов основным понятиям и методам дискретной математики, необходимым как в дальнейшем обучении, так и в работе по специальности.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных положений дискретной математики;
- математические методы для решения типовых задач;
- научиться выбирать математические методы для решения типовых задач;
- научиться решать типовые задачи и с использованием математических методами, необходимыми для решения задач профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной (ОПК-3) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (10.05.03-05 «Безопасность открытых информационных систем»).

Дисциплина реализуется кафедрой специализированных компьютерных систем. Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Информатика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Теория информации», «Научно-исследовательская работа».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с разработкой программного обеспечения.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере разработки программного обеспечения информационных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), лабораторные (54 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре, на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Основы программирования» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3	ОПК-3.3. Использует математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единицы, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету и экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		2	3
Аудиторная работа, в том числе:	108	36	72
Лекции (Л)	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	36	72
Подготовка к лекциям	13	4	9
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-	-
Работа в библиотеке	13	4	9
Подготовка к зачету	10	10	-
Подготовка к экзамену	36	-	36
Промежуточная аттестация – зачет (З), экзамен (Э)	З, Э	З	Э
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	216	72	144
з.е.	6	2	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 5 тем:

- тема 1 (Множества);
- тема 2 (Комбинаторные объекты);
- тема 3 (Отношения);
- тема 4 (Графы);
- тема 5 (Булевы функции).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Множества	Операции над множествами. Нормальные формы Кантора. Теоретико-множественные тождества. Теоретико-множественные уравнения.	6	—	—	Операции над множествами Нормальные формы Кантора Теоретико-множественные тождества Теоретико-множественные уравнения	2 2 2 2
2	Комбинаторные объекты	Подмножества. Перестановки, размещения, сочетания. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями. Задачи выбора.	6	—	—	Алгоритмы порождения комбинаторных объектов Задачи выбора	4 4
3	Отношения	Операции над отношениями, их свойства. Транзитивное замыкание. Отношения эквивалентности и порядка.	6	—	—	Операции над отношениями	4

Окончание таблицы 3.

4	Графы	Неориентированные графы: маршруты, циклы, связность, деревья, клики, независимые множества, раскраска. Ориентированные графы: поиск, связность, база и антибаза, кратчайшие пути, центры и медианы.	24	—	—	Маршруты	6
						Циклы	6
						Связность	6
						Кратчайшие пути во взвешенном орграфе	6
						Кратчайшие пути между каждой парой вершин во взвешенном орграфе	6
5	Булевы функции	Свойства булевых функций и функциональная полнота. Графы булевых функций. Минимизация булевых функций и их систем. Программная реализация булевых функций	12	—	—	Булевы функции	6
Всего аудиторных часов			54	—		54	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3	Зачет Экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета и экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- контрольные работы на практических занятиях (4 контрольных работы) – всего 30 баллов;
- лабораторные работы – всего 60 баллов;
- за выполнение реферата – всего 10 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Дискретная математика» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Отсутствует.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Отсутствуют.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Отсутствуют.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету и экзамену

- 1) Какие существуют операции над множествами?
- 2) Какие существуют способы хранения множеств в памяти ЭВМ?
Какие существуют программные реализации операций над множествами?
- 3) Какие существуют основные законы алгебры подмножеств (свойства операций)?
- 4) Что такое нормальные формы Кантора?
- 5) В чем заключается доказательства теоретико-множественных тождеств?
- 6) В чем заключается выбор метода доказательства для решения типовых задач?
- 7) В чем заключается решение теоретико-множественных уравнений?
- 8) Какие существуют подмножества, перестановки (без повторений и с повторениями), размещения (без повторений и с повторениями), сочетания (без повторений и с повторениями)?
- 9) Какие существуют теоремы о количестве комбинаторных объектов?
- 10) В чем заключается порождение комбинаторных объектов методом поиска с возвратом?
- 11) Какие существуют комбинаторные объекты и задачи выбора?
- 12) Какие существуют решения типовых задач выбора математическими методами?
- 13) Какие существуют соответствия, виды соответствий?
- 14) Какие существуют отношения и операции над отношениями?
- 15) Какие существуют программная реализация операций над отношениями?

- 16) Какие существуют основные свойства отношений?
- 17) Что такое замыкание отношений и нахождение транзитивного замыкания?
- 18) Что такое отношение эквивалентности, разбиение множества на классы эквивалентности и формирование отношения эквивалентности по разбиению?
- 19) Что такое отношение порядка, максимальные и минимальные элементы упорядоченного множества, наибольшие и наименьшие элементы упорядоченного множества, а также топологическая сортировка.
- 20) Какие существуют графы и родственные им объекты, способы задания? Что такое изоморфизм графов?
- 21) Как производится поиск маршрутов, цепей, циклов методом поиска с возвратом?
- 22) Что такое эйлеровы и гамильтоновы циклы?
- 23) Что такое деревья и их свойства и количество деревьев с n вершинами?
- 24) Что такое связность, компоненты связности, алгоритм Краскала?
- 25) Что такое покрывающее дерево минимальной стоимости, алгоритмы построения?
- 26) Что такое связность в орграфе: сильная, односторонняя, слабая? Как производится нахождение сильносвязных компонент?
- 27) Как производится поиск в орграфе в глубину и в ширину?
- 28) Как находятся кратчайшие пути во взвешенных орграфах, алгоритмы их нахождения?
- 29) Что такое центр и медиана взвешенного орграфа?
- 30) Что такое независимые множества и клики?
- 31) Что такое раскраска графа и хроматическое число?
- 32) В чем заключается применение методов теории графов для решения задач профессиональной деятельности?
- 33) Какие существуют булевы функции, а также табличные, аналитические и графовые способы задания булевых функций и их систем?
- 34) Как производится построение бинарных графов булевых функций?
- 35) Как производится вычисление значений булевых функций и их систем по бинарному графу (дереву)?
- 36) Как производится минимизация булевых функций в классе ДНФ?
- 37) Как производится скобочная минимизация булевых функций?
- 38) Какова полная совокупность элементарных булевых функций, замкнутые классы функций, функциональная полнота наборов элементарных функций?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Ходаков, В.Е. Дискретная математика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки (квалификация (степень) "бакалавр") / В.Е. Ходаков, Н.А. Соколова . — Москва : ИНФРА-М, 2020 . — 542 с. — Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» — 4 экз.

2. Дехтярь М. И. Лекции по дискретной математике : Учебник / М. И. Дехтярь, С. М. Дудаков, Б. Н. Карлов. — Издание второе, переработанное и дополненное. — Тверь : Твер. гос. ун-т, 2019. — 512 с. Электрон. текстовые данные.— Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/147783ucheb.pdf> (Дата обращения 26.08.2024).

Дополнительная литература

1. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : учебное пособие / Б.Н. Иванов . — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003 . — 288 с. : ил. — Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» — 5 экз.

2. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : учебное пособие / Б.Н. Иванов . — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2002 . — 288 с. : ил. — Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» — 12 экз.

Учебно-методическое обеспечение

1. Сайт дистанционного обучения ДонГТИ <https://moodle.dstu.education/>
2. Научная библиотека ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» <https://www.dstu.education/ru/library.php>
3. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» <http://ntb.bstu.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.

5. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 20 шт., стол – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i> Аудитории для проведения лекций: <i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i> ПК Intel Core 2 DUO 2.5 Ghz, 1024, 160 – 11 шт.; ПК Intel Celeron 2.0, 256, 40- 1 шт. Доска – 1 шт.	ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u> ауд. <u>208</u> корп. <u>4</u> ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u>

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал:

И.о заведующего кафедрой
интеллектуальных систем
и информационной безопасности
(должность)

 Е.Е.Бизянов
(подпись) Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) Ф.И.О.)

(должность)

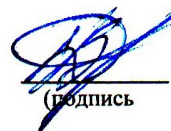
(подпись) Ф.И.О.)

И.о заведующего кафедрой
интеллектуальных систем
и информационной безопасности

 Бизянов Е.Е.
(подпись) Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры СКС от 27.08.2024 г.

И.о. декана факультета

 В.В. Дьячкова.
(подпись) Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по специальности
10.05.03 Информационная безопасность
автоматизированных систем

 Е.Е. Бизянов
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

 О.А.Коваленко
(подпись) Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	