Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Программирование задач дискретной математики»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Программирование задач дискретной математики*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 7 от 24.03.2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
старший преподаватель *должность* *подпись* Е.А. Шнякина *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия *код наименование* *личная подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.Н. Бижигитова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись С.Н. Морозова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Шнякина Е.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование знаний по основам дискретной математики, востребованных в задачах обработки информации в программно-информационных системах, при проектировании вычислительной техники и автоматизированных систем, умений по программной реализации данных методов.

Задачи:

- формирование представления о дискретной математике как о методе исследования процессов, о перспективах использования её в будущей профессиональной деятельности;
- формирование знаний идей, алгоритмов и их характеристик решения задач теории множеств, комбинаторики и теории графов, теории автоматов, алгебры логики, кодирования информации;
- формирование умений реализации задач дискретной математики на языках программирования высокого уровня;
- формирование умений интерпретации полученных результатов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование и алгоритмизация*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Интеллектуальные системы и технологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать современные технологии разработки программных средств объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-3 Знает и применяет алгоритмы дискретной и вычислительной математики для решения задач проектирования программного обеспечения	**Знать:** идею, характеристики, алгоритмы решения базовых задач основ: - теории множеств; - комбинаторики и теории графов; - алгебры логики; - теории автоматов; - теории кодирования. **Уметь:** - реализовать основные алгоритмы решения задач дискретной математики с использованием ПК; - осуществить тестирование в заданном классе задач; - осуществить интерпретацию полученного результата и провести его качественную оценку. **Владеть:** навыками программирования основных алгоритмов дискретной математики для решения задач проектирования программного обеспечения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- изучение разделов курса «Программирование задач дискретной математики» в системе электронного обучения Moodle;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Дискретная математика»;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Логика предикатов	14	2	2		10
2	Множества, отношения и функции	22	4	4	4	10
3	Комбинаторика и основы теории графов	40	4	4	6	26
4	Булева алгебра	26	4	2	2	18
5	Кодирование	22	2	2	2	16
6	Теория автоматов	20	2	2	2	14
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Логика предикатов. Элементы логики высказываний. Операции над предикатами. Равносильные и нормальные формулы логики предикатов. Применение логики предикатов в математической практике. Кванторы.

Раздел 2. Множества, отношения и функции. Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации технических систем. Задание множеств и осуществление операций над ними. Объединение. Равенство множеств. Пересечение. Симметрическая разность. Упорядоченность. Дополнение. Отношения. Поле отношений. Функции. Мощности и кардинальные числа множеств.

Раздел 3. Комбинаторика и основы теории графов. Правила сложения и умножения. Комбинаторные схемы: сочетания, размещения, перестановки. Бином Ньютона. Виды графов.

Подграфы. Степени вершин. Маршруты, цепи и циклы. Расстояние между вершинами. Операции над графами. Дополнение графа. Раскраска графа. Связность в неориентированных графах и орграфах. Обходы графов. Графы и бинарные отношения. Нахождение кратчайших маршрутов. Пути в орграфах.

Раздел 4. Булева алгебра. Булевы или двоичные функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюктивные (СДНФ) и совершенные конъюктивные нормальные формы (СКНФ). Переход от СДНФ к СКНФ и наоборот. Геометрическое представление булевых функций. Системы элементарных булевых функций. Определение функционально полной системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Понятие о реализации булевых функций. Условная цена реализации по Квайну. Операции элементарного и неполного склеивания; операция поглощения. Метод карт Карно.

Раздел 5. Кодирование. Алфавитное кодирование. Таблица кодов. Префиксные коды. Элементы теории чисел. Алгоритмы алфавитного кодирования. Коды Хаффмана и Фано. Префиксный код по алгоритму Шеннона. Алгоритмы Зива – Лемпеля. Преобразование Барроуза – Уилера.

Раздел 6. Теория автоматов. Основные понятия. Способы задания. Типы автоматов. Автоматы Мили и Мура. С – автомат. Порождающий автомат. Распознающий автомат. Комбинационный автомат. Способы задания автоматов. Машина Тьюринга, устройство, структура и описание.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Программирование задач теории множеств	2
2	2	Программирование задач теории множеств. Бинарные отношения	2
3	3	Основы теории графов	2
4	3	Программная реализация алгоритма Дейкстры в задаче поиска кратчайшего расстояния в ориентированном взвешенном графе	4
5	4	Программирование задач булевой алгебры	2
6	5	Программная реализация алгоритмов Хаффмана и Фано при алфавитном кодировании	2
7	6	Программная реализация Машины Тьюринга	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Исчисление предикатов. Организация логического вывода	2
2	2	Основы теории множеств	2
3	2	Бинарные отношения	2
4	3	Комбинаторика	2
5	3	Основы теории графов	2
6	4	Основы булевой алгебры	2
7	5	Решение задачи алфавитного кодирования с использованием алгоритмов Хаффмана и Фано	2
8	6	Построение Машины Тьюринга для решения заданной задачи	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов.- 2-е изд., доп. - М.: ЛБЗ, 2003. – 376 с.

5.1.2 Белоусов А.И. Дискретная математика: Учеб. для вузов/ А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев.- 2-е изд., стереотип. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 744 с. - (Математика в техническом ун-те. Вып. XIX).

5.1.3 Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – С-Пб.: Питер, 2009.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: Учеб. пособие для вузов / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. - Ижевск: Регулярная и хаот. динамика, 2001.-288 с.

5.2.2 Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. пособие / Б.Н. Иванов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 288 с.

5.2.3 Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера: учебник / 4-е изд., - СПб.: Лань, 2005. - 400 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 «Программные продукты и системы» URL: https://swsys.ru/.

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»

https://www.intuit.ru/studies/courses/558/414/info Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий «Логическое программирование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и пактических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.