

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

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 2025

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 "11" марта 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Д.В. Горбачев
расшифровка подписи

наименование кафедры

подпись

Исполнители:

старший преподаватель

должность

Е.А. Шнякина
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

расшифровка подписи

Д.В. Горбачев

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

С.А. Биктимиров

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

С. Н. Морозова

№ регистрации _____

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; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Дискретная математика»; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	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	Множества, отношения и функции	22	4	4	4	10
2	Комбинаторика и основы теории графов	40	4	4	6	26
3	Булева алгебра	26	4	2	2	18
4	Кодирование	22	2	2	2	16
5	Теория автоматов	20	2	2	2	14
6	Логика предикатов	14	2	2		10
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. 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 2. 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 3. 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 дизъюнктивные (СДНФ) и совершенные конъюнктивные 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 4. 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 5. 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.

Раздел 6. Логика предикатов. Элементы логики высказываний. Операции над предикатами. Равносильные и нормальные формулы логики предикатов. Применение логики предикатов в математической практике. Кванторы.

4.3 Лабораторные работы

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

4.4 Практические занятия (семинары)

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

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов.- 2-е изд., доп. - М.: ЛБЗ, 2003. – 376 с.
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).
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – С-Пб.: Питер, 2009.

5.2 Дополнительная литература

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.
2. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. пособие / Б.Н. Иванов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 288 с.
3. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера: учебник / 4-е изд., - СПб.: Лань, 2005. - 400 с.

5.3 Периодические издания

- «Byte (Россия)»;
- «Программирование»;
- «Программные продукты и системы».

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «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

Информационно-коммуникационные технологии в образовании. База данных и информационно-поисковая система электронных образовательных ресурсов: <http://www.ict.edu.ru/>

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

Массовые открытые онлайн-курсы, рекомендуемые для самостоятельной работы, размещенные на платформах онлайн-обучения:

1. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей;

2. <https://e.lanbook.com/books/1993/> - «ЭСБ издательства «Лань»», Каталог курсов «Инженерно-технические науки».

3. 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, семинарского типа, курсового проектирования, 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.

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