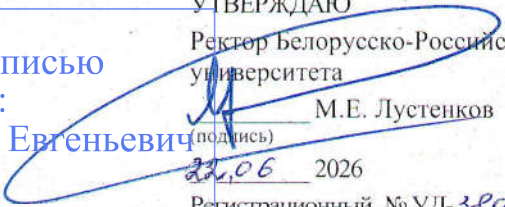


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Документ подписан
простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лустенков Михаил Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата: 09.09.2026

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусско-Российского
университета


М.Е. Лустенков

22.06 2026

Регистрационный № УД-380302/5.1.0.13/р

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) Управление электронным бизнесом

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Зачёт, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа	76
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: Автоматизированные системы управления
Составитель: ст.преп. Борчик Е.М.

Могилев, 2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» рег. №970 от 12.08.2020 учебным планом рег. № 380302-2.1, утвержденным 18.02.2026

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Автоматизированные системы управления

протокол №8 от «24» марта 2026г.

Зав. кафедрой АСУ



А.И.Якимов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета
протокол № 6 от 15.04.2026

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Акиншева И.В., к.т.н., доц., зав. кафедрой ПОИТ МГУ имени А.А. Кулепова
(Ф.И.О., должность, степень, звание)

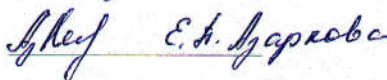
Рабочая программа дисциплины согласована:

Зав. кафедрой ПОИТ



В.В.Кутузов

Ведущий библиотекарь



Е.А.Маркова

Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская

1 Пояснительная записка

1.1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с основными дискретными математическими моделями и методами, используемыми при построении программных систем и управлении программными проектами.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- классификацию дискретных математических моделей информационных процессов и управления программными проектами;
- дискретные модели формализованного представления, хранения и переработки сложно структурированных данных и знаний;
- прикладные аспекты использования теории множеств, переключательных функций, теории графов;
- методы, алгоритмы и дискретные модели для решения задач управления программными проектами.

В результате изучения дисциплины студенты должны **уметь**:

- применять дискретные математические модели и вычислительные алгоритмы для решения практических задач при разработке программных систем;
- использовать средства автоматизации построения дискретных математических моделей.

В результате изучения дисциплины студенты должны **владеть**:

- теоретико-множественными и графовыми методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Базы данных.

Кроме того, результаты получения при изучении дисциплины на лабораторных работах будут применены при прохождении ознакомительной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Теория множеств.	Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Свойства теоретико-множественных операций. Представление множеств в ЭВМ. Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств.	УК-1
2	Отношения.	Бинарные отношения. Многочестные отношения. Композиция отношений. Степень отношений. Ядро отношения. Свойства отношений. Представление отношений в ЭВМ. Специальные классы отношений. Отношение эквивалентности и разбиения. Отношения порядка. Минимальные элементы. Теорема о существовании минимального элемента. Алгоритм топологической сортировки. Замыкание отношений. Транзитивное замыкание, рефлексивное замыкание. Алгоритм Уоршалла вычисления транзитивного замыкания. Функции и отображения. Инъекция, сюръекция, биекция. Представление функций в ЭВМ. Операции. Свойства бинарных операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность слева и справа. Способы задания операций. Таблица Кэли.	УК-1
3	Основы теории графов.	Основное определение графов. Смежность. Изоморфизм графов. Элементы графов. Подграфы. Валентность. Лемма о рукопожатиях. Маршруты в графах. Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Связность. Основное определение графов. Смежность. Изоморфизм графов. Элементы графов. Подграфы. Валентность. Лемма о рукопожатиях. Маршруты в графах. Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Связность. Компоненты связности и объединение графов. Вершинная и реберная связность. Точки сочленения, мосты и блоки. Оценка числа ребер через число вершин и число компонентов связности. Потоки в сетях. Определение потока. Разрезы. Пример сети с потоками. Теорема Форда и Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока. Кратчайшие пути. Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейкстры. Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Представление в ЭВМ свободных, ориентированных и упорядоченных деревьев. Применение деревьев в программировании. Ассоциативная память. Выровненные деревья. Сбалансированные деревья. Минимальный каркас. Схема алгоритма построения минимального каркаса. Циклы и коциклы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Теорема Дирака. Раскраска графов. Хроматическое число. Планарные графы. Укладка графов. Алгоритм раскрашивания.	УК-1
4	Алгебраическая система.	Понятие алгебраической системы. Гомоморфизмы. Проверка условия гомоморфизма. Изоморфизмы. Изоморфные алгебры. Изоморфизм модели. Примеры изоморф-	УК-1

		ных алгебр.	
5	Переключательные функции.	Основные понятия и определения. Способы задания переключательных функций. Таблица истинности. Переключательные функции одного и двух аргументов. Специальные разложения ПФ. Пять классов переключательных функций: линейные переключательные функции; переключательные функции, сохраняющие нуль; переключательные функции, сохраняющие единицу; монотонные переключательные функции; самодвойственные переключательные функции. Теорема о функциональной полноте. Основная функционально полная система логических функций. Функционально полные системы логических функций. Примеры функционально полных базисов. Законы алгебры логики в ОФПС и их следствия. Правило выполнения совместных логических действий, правило склеивания, правило поглощения, правило разветвления. Геометрическая интерпретация минимизации. Метод неопределенных коэффициентов. Метод карт Карно. Неполностью определенные (частные) ПФ. Минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ. Задачи анализа и синтеза логических схем.	УК-1
6	Теория автоматов.	Основные понятия теории конечных автоматов. Способы задания абстрактных автоматов: таблица переходов, граф переходов, матрица переходов. Автоматы Мили и Мура. Частичный автомат. Синтез автоматов. Абстрактный уровень проектирования автомата.	УК-1
7	Комбинаторика	Основные задачи перечислительной комбинаторики. Общие правила комбинаторики (правило суммы, произведения). Комбинаторные конфигурации: выборки (упорядоченные и неупорядоченные, с повторениями и без повторений), размещения, сочетания, перестановки. Подсчет числа комбинаций: размещений, перестановок, сочетаний (с повторениями и без повторений).	УК-1

2.2 Учебно-методическая карта дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Теория множеств.	2			4	Тест	4
2			Л.р. № 1. Реализация операций над подмножествами заданного универсума.	2	5	ЗЛР	4
3	Тема 2. Отношения.	2			4	Тест	4
4			Л.р. № 2. Исследование свойств отношений.	2	5	ЗЛР	4
5	Тема 3. Основы теории графов.	2			4	Тест	4
6			Л.р. № 3. Операции над графами.	2	5	ЗЛР	4
7	Тема 3. Основы теории графов.	2			4	КР	2

8			Л.р. № 4. Решение задач теории графов.	2	5	ЗЛР ТКУ	4 30
Модуль 2							
9	Тема 4. Алгебраическая система.	2			4	Тест	3
10			Л.р. № 5. Исследование полноты системы булевых функций.	2	5	ЗЛР	4
11	Тема 5. Переключаемые функции.	2			4	Тест	3
12			Л.р. № 6. Минимизация функций булевой алгебры.	2	5	ЗЛР	4
13	Тема 6. Теория автоматов	2			4	Тест	3
14			Л.р. № 7. Синтез логических схем.	2	5	КР	2
15	Тема 7. Комбинаторика	2			4	Тест	4 3
16			Л.р. № 8. Способы задания абстрактного конечного автомата.	2	5	ЗЛР ТКУ	4 30
17					4	ПА (зачёт)	40
	Итого	16		16	76		100

ТКУ – текущий контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

Тест – выполнение тестовых заданий;

КР – контрольная работа.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1		2
2	Мультимедиа	Темы: 2 – 7		14
3	С использованием ЭВМ		№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	16
	ИТОГО	16	16	32

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к зачёту	1
2	Задания к контрольным работам для проведения рейтинг-контроля и промежуточной аттестации	2
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	8

4	Тесты для оценки знаний студентов	7
---	-----------------------------------	---

5 КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

5.1 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор ИУК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения математической задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Знает и понимает назначение множеств, отношений, графовых моделей, переключательных функций, автоматных моделей.
Применяет и анализирует применение множеств, отношений, графовых моделей и переключательных функций для выполнений операций над ними.
Синтезирует и оценивает построение моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, с использованием множеств, отношений, графовых моделей, переключательных функций, автоматных моделей.

5.2 Критерии оценки лабораторных работ

Для оценки лабораторных работ используются следующие оценочные средства: вопросы для защиты лабораторных работ.

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 3 до 4 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

Каждая выполненная контрольная работа оцениваются в 2 балла. При этом 2 балла начисляются за выполнение 76-100% контрольных заданий. 1 балл начисляется за выполнение 51-75% контрольных заданий. За выполнение менее 50% контрольных заданий баллы не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

Каждая выполненное тестовое задание оцениваются от 3 до 4 баллов. Критерием определения количества баллов является количество правильных ответов на тестовые вопросы, определяемое в процентах. За выполнение менее 50% тестовых вопросов баллы не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

Баллы определяются по следующей формуле:

Балл ($>50\%$) = (Макс. Балл) ($\% \text{отв}/100\%$) [Балл], где $\% \text{отв}$ – правильные ответы в процентах, 50% - допустимое значение правильных ответов, при котором итоговый рейтинг-контроль полагают успешным, Макс. Балл равен от 3 до 4 в зависимости от тестового задания.

5.5 Критерии оценки зачёта

Зачет по дисциплине «Теория алгоритмов» оценивает в комплексе работу студента: его теоретические знания по всем разделам учебной программы, умения применять полученные знания при решении практических задач. Зачет по дисциплине студенты сдают в устной форме или в виде теста в системе Moodle с предустановленной максимальной оценкой 40.

Таким образом, общее количество баллов максимально равно 40 баллам, причем удовлетворительным считается ответ, оцененный в 15-40 баллов.

С учетом всех видов рейтинг-контроля за семестр в качестве итогового значения рейтинга после сдачи экзамена студент набирает 51-100 баллов в случае удовлетворительного ответа:

Вид рейтинг-контроля	Диапазон значений (в случае удовлетворительной успеваемости)	Суммарное значение (в случае удовлетворительной успеваемости)
Промежуточный рейтинг-контроль	36-60	51-100
Итоговый рейтинг-контроль (текущая аттестация, зачёт)	15-40	

Ответ на каждый вопрос задание оценивается на предмет полноты, грамотности, связности с учетом наличия погрешностей и ошибок (существенных и несущественных).

К категории существенных (грубых) относятся ошибки, свидетельствующие о том, что студент не усвоил основного учебного программного материала, не умеет оперировать им и применять в ходе решения задач:

- незнание, непонимание, подмена основных понятий, закономерностей дисциплины, основных положений теории, методов исследований;
- бессистемное, неупорядоченное знание;
- неумение применять знания и понятия для решения задач, делать выводы и обобщения;
- неумение обосновать ответ, полученный результат.

К категории несущественных относятся ошибки, связанные с неполнотой ответа, неточностью, небрежностью, а именно:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, неполнота охвата основных признаков понятия или замена их второстепенными;
- грамматические ошибки в специальных терминах;
- ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, таблиц, графиков, схем;
- нерациональный план ответа (нарушение логики изложения материала).

К погрешностям в ответе можно отнести оговорки, описки, грамматические ошибки, если они не влияют на правильность выполнения задания. Погрешностями являются:

- отдельные ошибки вычислительного характера, не влияющие на конечный результат;
- нерациональные, но правильные приемы обработки информации;
- орфографические и пунктуационные ошибки;
- непоследовательное изложение материала.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- тестирование по дисциплине и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовка докладов;
- подготовка презентаций;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;

- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экзemplаров
1.	Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учеб. пособие / С. В. Микони. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. — 192с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).	Рек. НМС по матем. вузов Сев.-Запад. региона России в качестве учеб. пособия для студ. инж. спец. и направл. вузов	5
2	Якимов А. И. Имитационное моделирование производственных систем : монография / А. И. Якимов, Е. А. Якимов, Е. М. Борчик. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 196с.	-	61

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экзemplаров
3	Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. — 416с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).	Рек. УМО вузов России по образов. в обл. инф. безопасн. в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
4	Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов : учеб. пособие / М. М. Глухов [и др.]. — 2-е изд., стер. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. — 112с. : ил.	Рек. УМО по образов. в обл. инф. безоп. в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
5	Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учеб. пособие / И. В. Бабичева. — 2-е изд., испр. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. — 160с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).	—	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

asu.bru.by – сайт кафедры АСУ.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

Методические рекомендации

1. Дискретная математика [Электронный ресурс] : метод. рек. к лаб. работам для студентов / сост. А. И. Якимов, Е. М. Борчик. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т,

Информационные технологии

Мультимедийные презентации по темам 2–7 курс лекций.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. PyCharm 3 (Community). Инструментальная среда разработки программных систем, статус – свободное (лабораторные работы):

Л.р. № 1. Реализация операций над подмножествами заданного универсума.

Л.р. № 2. Исследование свойств отношений.

Л.р. № 3. Операции над графами.

Л.р. № 4. Решение задач теории графов.

Л.р. № 5. Исследование полноты системы булевых функций.

Л.р. № 6. Минимизация функций булевой алгебры.

Л.р. № 7. Синтез логических схем.

Л.р. № 8. Способы задания абстрактного конечного автомата.

2.Examiner 2.0 Тестирующая программа (лабораторные занятия 1 – 8).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Компьютерный класс кафедры АСУ», рег. № ПУЛ-4.416/2/-25.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) Управление электронным бизнесом

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная (дневная)
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа	76
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	108/3

1 Цель учебной дисциплины: ознакомление студентов с основными дискретными математическими моделями и методами, используемыми при построении программных систем и управлении программными проектами.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать:**

- классификацию дискретных математических моделей информационных процессов и управления программными проектами;
- дискретные модели формализованного представления, хранения и переработки сложно структурированных данных и знаний;
- прикладные аспекты использования теории множеств, переключательных функций, теории графов;
- методы, алгоритмы и дискретные модели для решения задач управления программными проектами.

В результате изучения дисциплины студенты должны **уметь:**

- применять дискретные математические модели и вычислительные алгоритмы для решения практических задач при разработке программных систем;
- использовать средства автоматизации построения дискретных математических моделей.

В результате изучения дисциплины студенты должны **владеть:**

- теоретико-множественными и графовыми методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций: УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

4. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.