

УМО

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин
(подпись)

«14» 06 2019г.

Регистрационный № УД-592 /р

ДИСКРЕТНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности

1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»

(код и наименование специальности)

1-40 05 01-01 – «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»

(код и наименование направления специальности)

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом *ОСВО 1-40 05 01 2013* и учебным планом *Рег. № 1-40-1-009-2 от 15.02.2019*

СОСТАВИТЕЛИ:

Якимов А.И., заведующий кафедрой АСУ, д.т.н., доцент
(Ф.И.О., должность, степень, звание)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Леневский Г.С., заведующий кафедрой ЭПиАПУ, канд. техн. наук, доцент:
(Ф.И.О., должность, степень, звание)

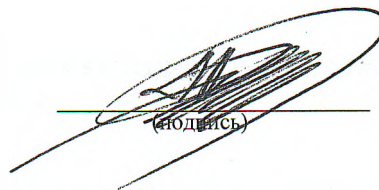
Куклин Григорий Васильевич, директор Могилевского филиала ООО «Информационные производственные архитектуры», канд. техн. наук, доцент
(Ф.И.О., должность, степень, звание)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой «Автоматизированные системы управления»
(название кафедры-разработчика программы)

протокол № 10 от «26» марта 2019 г.

Заведующий кафедрой



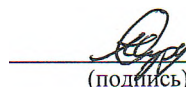
(подпись)

А.И. Якимов

Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

« 19 » 06 2019 г., протокол № 5.

Зам. председателя
научно-методического совета



(подпись)

А.С. Сухоцкий

Согласовано:

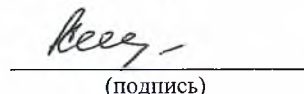
Начальник учебно-методического
отдела



(подпись)

О.Е. Печковская

Ведущий библиотекарь



(подпись)

Р.Н. Кеселева

1. Пояснительная записка

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины "Дискретная и прикладная математика" является обеспечение студентов базовыми знаниями современной дискретной и прикладной математики и формирование фундаментальной основы для успешного изучения ими дисциплин специальности.

1.2. Задачи учебной дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:

основные понятия теории множеств и отношений; операции алгебры логики; критерии полноты систем булевых функций; задачи анализа и синтеза логических схем; применение двоичной динамической логики; основные методы комбинаторики: методы пересчета, метод производящих функций; различные представления графов и операции над графами; способы задания конечного автомата, методы синтеза и минимизации абстрактного автомата.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

строить дискретные модели различных информационных процессов, применять методы комбинаторики при решении задач на подсчет числа элементов в конечных множествах, применять различные представления графов для решения практических задач.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

основными методами работы с дискретной информацией и уметь их применять в профессиональной деятельности; навыками математического моделирования с помощью дискретных устройств информационных и вычислительных процессов и процессов управления.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина входит в цикл естественнонаучных дисциплин, компонент учреждения высшего образования.

Перечень дисциплин с указанием разделов, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины, следующий:

1) «Вычислительная математика и теория алгоритмов» – раздел теории алгоритмов

2) «Математика» – (раздел линейной алгебры).

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

1) Математические модели информационных процессов и управления.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
Требования к академическим компетенциям специалиста:	
АК-1	Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
АК-3	Владеть исследовательскими навыками.
АК-4	Уметь работать самостоятельно.
АК-5	Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
АК-7	Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
АК-11	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники..
Требования к социально-личностным компетенциям специалиста:	
СЛК-6	Уметь работать в команде.
Требования к профессиональным компетенциям специалиста:	
ПК-1	Профессионально эксплуатировать современные автоматизированные системы управления.
ПК-17	Выделять области эффективного применения различных методов и средств реализации информационных технологий

1.5 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования			
	Очная (дневная)	Заочная*	Заочная дистанционная*	Заочная сокращенная*
Курс	1	2	-	1
Семестр	2	3	-	1
Лекции, часы	34	6	-	6
Практические занятия, часы	16	4	-	4
Аудиторная контрольная работа (семестр, часы)		3 (2 ч)	-	1 (2 ч)
Зачёт, семестр	2	3		1
Аудиторных часов по учебной дисциплине	50	10	-	10
Самостоятельная работа, часы	68	108	-	108
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц**	118/3,5			

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номера тем	Наименование тем	Содержание
1	Основы теории множеств.	Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Свойства теоретико-множественных операций. Представление множеств в ЭВМ.

2	Отношения.	Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств. Бинарные отношения. Многочестные отношения. Композиция отношений. Степень отношений. Ядро отношения. Свойства отношений. Представление отношений в ЭВМ.
3	Основы теории графов.	Основное определение графов. Смежность. Изоморфизм графов. Элементы графов. Подграфы. Валентность. Теорема Эйлера. Операции над графами. Представление графов в ЭВМ. Матрица смежности, матрица инцидентности.
4	Булева алгебра.	Алгебраические системы. Определение решетки, дистрибутивной решетки. Булева решетка. Функции алгебры логики. Основные понятия и определения. Способы задания булевых функций. Таблица истинности. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции (БФ) одной и двух переменных. Формулы. Реализация функций формулами. Равносильные формулы. Специальные разложения БФ. Теорема о полноте системы функций алгебры логики. Пять классов булевых функций: линейные функции; функции, сохраняющие нуль; функции, сохраняющие единицу; монотонные функции; самодвойственные функции. Полиномы Жегалкина. Существование и единственность представления булевой функции полиномом Жегалкина (теорема Жегалкина). Функционально полные системы логических функций. Примеры функционально полных базисов. Минимизация булевых функций. Геометрическая интерпретация минимизации БФ. Метод Квайна-Мак-Класки. Понятие логической схемы (ЛС). Задачи анализа и синтеза ЛС. Синтез ЛС в заданном функциональном базисе.
5	Многочисленные логики.	Трехзначная логика Лукасевича, трехзначная система Гейтинга, многочисленная система Поста. Применение многочисленных логик.
6	Динамические двоичные системы.	Дифференцирование динамических двоичных функций. Производная первого порядка. Единичная остаточная функция, нулевая остаточная функция. Смешанная производная от булевой функции. Решение задач с помощью динамических двоичных функций. Синтез логической схемы, реализующей заданную булеву функцию, с использованием блоков исключения одной переменной.
7	Элементы комбинаторики.	Методы пересчета. Перестановки, сочетания, транспозиции. Методы генерирования перестановок: лексикографический порядок, векторы инверсий, вложенные циклы, транспозиция смежных элементов.
8	Производящие функции.	Способы построения производящих функций. Пример построения производящей функции при известном рекуррентном соотношении.
9	Основы теории 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. Минимизация числа состояний автомата. Минимизация числа состояний синхронного автомата методом Хаффмена.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения (2 семестр).

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
----------	------------------------------	------	----------------------	------	---------------------------------	--------------------------	-------------

Модуль 1

1	Тема 1. Основы теории множеств.	2	П.з. № 1. Реализация операций над подмножествами заданного универсума.	2	4	ЗПЗ	10
2	Тема 2. Отношения.	2	-		4		
3	Тема 3. Основы теории графов	2	П.з. № 2. Исследование свойств отношений.	2	4	ЗПЗ	
4		2	-		4		
5	Тема 4. Булева алгебра	2	П.з. № 3. Операции над графами.	2	4	ЗПЗ	10
6		2	-		4		
7		2	П.з. № 4. Решение задач теории графов в системе компьютерной алгебры Maple.	2	4	ЗПЗ	10
8		2	-		4	ПКУ	30

Модуль 2

9		2	П.з. № 5. Исследование полноты системы булевых функций.	2	4	ЗПЗ	7
10	Тема 5. Многзначные логики	2	-		4		
11	Тема 6. Динамические двоичные системы	2	П.з. № 6. Минимизация функций булевой алгебры.		4		
12		2	-	2	4	ЗПЗ	9
13	Тема 7. Элементы комбинаторики	2	П.з. № 7. Синтез логических схем.		4		
14	Тема 8. Производящие функции.	2	-	2	4	ЗПЗ	7
15	Тема 9. Основы теории автоматов.	2	П.з. № 8. Способы задания абстрактного конечного автомата.		4		
16		2	-	2	4	ЗПЗ	7
17		2	-		4	ПКУ ТА* (Зачет)	30 40
Итого		34		16	68		100

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицами:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Принятые обозначения:

ЗПЗ – защита практического задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной формы обучения (3 семестр)

Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Форма контроля знаний
Тема 1. Основы теории множеств.	2	П.з. № 2. Исследование свойств отношений.	2	ЗПЗ
Тема 3. Основы теории графов.	2	П.з. № 7. Синтез логических схем.	2	ЗПЗ
Тема 4. Булева алгебра.	2			
				АКР
				ТА (зачет)
Итого	6		4	

3.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной (сокращенной) формы обучения(1 семестр)

Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Форма контроля знаний
Тема 1. Основы теории множеств.	2	П.з. № 2. Исследование свойств отношений.	2	ЗПЗ
Тема 3. Основы теории графов.	2	П.з. № 7. Синтез логических схем.	2	ЗПЗ
Тема 4. Булева алгебра.	2			
				АКР
				ТА (зачет)
Итого	6		4	

Аудиторная контрольная работа (АКР) выполняется согласно методическим рекомендациям кафедры.

Для самостоятельной подготовки студенты заочной (заочной дистанционной/сокращенной) формы обучения должны руководствоваться пунктом 3.1.

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 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	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Тема 6			4
2	Мультимедийные	Тема 1 – Тема 5, Тема 7 – Тема 9			30
3	С использованием ЭВМ			Лаб. 1-8	16
	ИТОГО				50

4.2 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 зачету	1
2	Типовые задачи для проведения промежуточного контроля успеваемости	2

4.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- *устная*

Для оценки уровня знаний студентов используются следующие средства диагностики:

- *защита лабораторных работ;*

- *собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;*

- *сдача зачета.*

4.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- *подготовка к лекционным и лабораторным занятиям с использованием УМК;*

- *решение индивидуальных задач для подготовки к ПКУ.*

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

4.5 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учеб. пособие / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 542 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Рекомендовано Межрегиональным учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	znanium.com

4.6 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Куликов, В. В. Дискретная математика : учеб. пособие / В.В. Куликов. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2020. – 174 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	znanium.com
2	Дискретная математика : практикум / [сост. Е. В. Корчагина, Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева] ; ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России. – Воронеж, 2019. – 162 с.	–	znanium.com

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

4.7.1 Методические рекомендации

1. Якимов, А. И. Дискретная математика : методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов специальности 1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации» / А. И. Якимов, Е. А. Якимов. - Могилев: ГУВПО «Бел.-Рос. ун-т», 2018. - 33 с.

2. Якимов, А. И. Дискретная математика : методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям) дневной и заочной форм обучения / А. И. Якимов, Е. М. Борчик. - Могилев: Бел.-Рос. ун-т, 2021. - 48 с.

4.7.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по темам 1-5, 7-9.

4.7.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

- Examiner 2.0 Тестирующая программа (практические занятия 1 – 8).

4.7.4 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины*

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Компьютерный класс кафедры АСУ», рег. № ПУЛ-4.416/2/-21.