

405



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

16 10 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Дискретная математика и теория автоматов»

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профили подготовки:

«Вычислительные машины, комплексы,
системы и сети»

«Автоматизированные системы обработки
информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Специальное звание выпускника:

бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и
автоматизированные системы

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестр(ы): 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 2 семестр

Зачёт: -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: 2 семестр

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика и теория автоматов» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 ноября 2009 г. (номер приказа 553) по направлению подготовки бакалавра 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»;

- компетентностных моделей выпускника ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 24 июня 2013 г.;

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Философия» (для профилей АСУ, ЭВТ), «Иностранный язык 1» (для профиля АСУ), «Менеджмент в информационных технологиях» (для профиля АСУ), «Реинжиниринг бизнес-процессов» (для профиля АСУ), «Высокопроизводительные вычислительные системы» (для профиля ЭВТ), «Методы параллельного программирования» (для профиля ЭВТ), участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

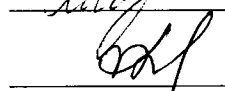
Разработчики

старший преподаватель



А.Ф. Хабибулин

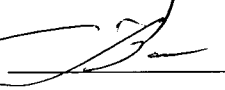
канд. техн. наук., доц.



О.Л. Викентьева

Рецензент

д-р экон. наук, проф.



Р.А. Файзрахманов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированных систем 14 мая 2015 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем,
д-р экон. наук, проф.

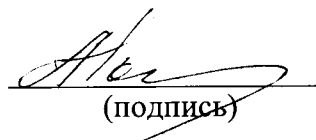


(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 18 » 06 2015 г., протокол № 37 .

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета
канд. техн. наук, проф.



(подпись)

А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем,
д-р экон. наук, проф.



(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



(подпись)

Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний, умений и навыков в области основных разделов дискретной математики и применение полученных знаний, умений и навыков для решения практических задач.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11).

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

изучение теории множеств, алгебры логики, теории графов, теории автоматов для дальнейшего использования их в прикладных учебных дисциплинах, связанных с компьютерной техникой, программированием, моделированием и проектированием сложных систем;

формирование умений использовать методы дискретной математики (в частности, методы теории отношений, теории графов, алгебры логики) и теории автоматов для формализации прикладных задач;

формирования навыков решения практических задач с использованием методов теории отношений, теории графов, алгебры логики, теории автоматов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- множества и их производные при теоретико-множественном подходе: соответствия, отношения, отображения, решетки;
- мощность множеств;
- алгебра высказываний;
- формы представления высказываний и их эквивалентные преобразования;
- графы;
- основные характеристики графов;
- деревья;
- основы теории автоматов.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- основы теории множеств;
- основы теории графов;
- основы теории булевых (переключаемых) функций;
- основы теории конечных автоматов;

уметь:

- исследовать графы, находить их основные характеристики и структурные особенности;
- применять основные алгоритмы теории графов;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- проверять множество булевых функций на полноту;
- решать задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов с заданными свойствами;

владеть:

- навыками применения аппарата теории множеств для решения прикладных задач;
- навыками применения аппарата теории графов для решения прикладных задач;
- навыками применения булевых функций в логическом анализе;
- навыками применения основных алгоритмов теории конечных автоматов для решения прикладных задач.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
ОК-11	способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	«Философия» (для профилей АСУ, ЭВТ). «Иностранный язык 1» (для профиля АСУ).	«Менеджмент в информационных технологиях» (для профиля АСУ). «Реинжиниринг бизнес-процессов» (для профиля АСУ). «Высокопроизводительные вычислительные системы» (для профиля ЭВТ). «Методы параллельного программирования» (для профиля ЭВТ).

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОК-11.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-11

Индекс ОК-11	Формулировка компетенции: способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
Индекс ОК-11.Б2.В.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции: владение основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием методов дискретной математики и теории автоматов

2.2 Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – основы теории множеств; – основы теории графов; – основы теории булевых (переключательных) функций; – основы теории конечных автоматов.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля. Вопросы к экзамену.
В результате освоения компетенции студент умеет: – исследовать графы, находить их основные характеристики и структурные особенности; – применять основные алгоритмы теории графов; – представлять булевы функции в виде формул заданного типа; – проверять множество булевых функций на полноту; – решать задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов с заданными свойствами.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам). Курсовая работа.	Типовые задания к контрольным работам, лабораторным работам, практическим занятиям и курсовой работе. Практические задания к экзамену.
В результате освоения компетенции студент владеет: – навыками применения аппарата теории множеств для решения прикладных задач; – навыками применения аппарата теории графов для решения прикладных задач; – навыками применения булевых функций в логическом анализе; – навыками применения основных алгоритмов теории конечных автоматов для решения прикладных задач.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену. Курсовая работа.	Типовые задания к лабораторным работам, практическим занятиям и курсовой работе. Практические задания к экзамену.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		2 семестр	всего
1	Аудиторная работа	68	68
	-в том числе в интерактивной форме	68	68
	- лекции (Л)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	18	18
	- лабораторные работы (ЛР)	32	32
	-в том числе в интерактивной форме	32	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
	- изучение теоретического материала	21	21
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	18	18
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	13	13
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	20	20
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				само- стоя- тель- ная рабо- та	КСР	итого- вая атте- стация	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1	-	-	-	-	-	1
		1	5	1	1	3	6	-	-	11
		2	7	2	2	3	6	-	-	13
		3	5	1	1	3	6	-	-	11
		4	2	1	1	-	4	-	-	6
	2	5	7	2	2	3	6	-	-	13
		6	6	1	2	3	6	-	-	12
		7	5	1	1	3	6	-	-	11
	Итого по моду- лю:		38	10	10	18	40	2	-	80
2	3	8	5	1	1	3	6	-	-	11
		9	8	2	3	3	6	-	-	14
		10	5	1	1	3	6	-	-	11
		11	4	1	1	2	4	-	-	8
		12	3	1	1	1	4	-	-	7
		13	4	1	1	2	6			10
		Заключе- ние	1	1	-	-	-	-	-	1
	Итого по моду- лю:		30	8	8	14	32	2	-	64
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	экза- мен	36	
Всего:			68	18	18	32	72	4	36	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Теория множеств. Элементы математической логики.

Раздел 1. Теория множеств.

Л – 6 часов, ПЗ – 5 часов, ЛР – 9 часов, КСР – 22 часа.

Введение. Л – 1ч.

Введение. Основные понятия, термины, определения. Цели и задачи дисциплины. Области применения дискретной математики.

Тема 1. Понятие множества. Алгебра множеств.

Способы задания множеств. Отношения принадлежности и отношения включения. Парадоксы теории множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств. Основные соотношения. Алгебраические преобразования.

Тема 2. Соответствия и отношения.

Соответствия и соотношения. Декартово произведение. Графики. Свойства соответствий. Свойства отношений. Функции и отображения. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.

Тема 3. Частично упорядоченные множества. Решетки.

Частично упорядоченные множества. Понятие решетки. Диаграммы Хассе. Алгебраическое представление решеток. Булевы решетки.

Тема 4. Мощность множеств.

Мощность множеств. Понятие мощности по Кантору. Теорема Кантора. Арифметика бесконечного.

Раздел 2. Элементы математической логики.

Л – 4 часов, ПЗ – 5 часов, ЛР – 9 часов, СРС – 18 часов.

Тема 5. Переключательные функции.

Переключательные функции. Основные переключательные функции. Алгебра переключательных функций.

Тема 6. Формы представления переключательных функций.

Формы представления переключательных функций. Преобразования переключательных функций. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Специальные разложения переключательных функций. Не полностью определенные (частные) переключательные функции. Минимизация переключательных функций.

Тема 7. Функциональная полнота.

Функциональная полнота. Системы функций. Замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Примеры функционально-полных базисов.

Модуль 2. Элементы теории графов. Основы теории автоматов.

Раздел 3. Элементы теории графов.

Л – 8 часов, ПЗ – 8 часов, ЛР – 14 часов, СРС – 32 часов.

Тема 8. Понятие графа. Основные свойства и характеристики.

Понятие графа. Основные определения. Основные свойства и характеристики. Матрица смежности и матрица инцидентности. Степени вершин графа. Теорема Эйлера о сумме степеней. Изоморфизмы. Группы автоморфизмов.

Тема 9. Числовые характеристики графов.

Числовые характеристики графов. Множества внешней и внутренней устойчивости. Ядро графа. Клика графа.

Тема 10. Основные теоремы о связности графа.

Основные теоремы о связности графа. Теорема Менгера. Теорема Холла. Трансверсаль.

Деревья. Остовы графа. Наименьший остов. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.

Тема 11. Циклы в графах. Эйлеровы графы.

Циклы в графах. Цикломатическое число. Пространство и базис циклов. Соотношение между числами независимых циклов, вершин, ребер и компонент.

Эйлеровы графы. Необходимые и достаточные условия. Построение эйлеровой цепи.

Тема 12. Планарные графы. Раскраска графов.

Планарные графы. Критерий планарности. Укладка графа на плоскости. Раскраска графов. Теорема о 5 красках. Алгоритмы раскрашивания.

Тема 13. Основы теории автоматов.

Понятие автомата. Описание автоматов. Законы функционирования автоматов. Преобразования автоматов. Минимизация автоматов. Распознающие автоматы.

Заключение. Л – 1 час.

Использование методов дискретной математики в задачах информационных технологий.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	Тема 1	Представление множеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
3	Тема 2	Определение свойств соответствий и отношений. Анализ свойств функций и отображений.
4	Тема 3	Построение диаграмм Хассе для частично-упорядоченных множеств. Алгебраическое представление решеток.
5	Тема 4	Определение мощности множеств.
6	Тема 5	Построение таблиц истинности булевых функций. Вычисление булевых функций с использованием основных законов алгебры логики.
7	Тема 6	Получение совершенных форм. Переход от одной формы к другой. Минимизация переключательных функций.
8	Тема 7	Определение функционально-полных базисов булевых функций.
9	Тема 8	Приведение графа к ярусно-параллельной форме.
10	Тема 9	Построение множеств внешней и внутренней устойчивости. Нахождение ядра и клики графа.
11	Тема 10	Построение наименьшего остова с помощью алгоритмов Краскала и Прима.
12	Тема 11	Определение цикломатического числа. Построение пространства и базиса циклов. Вычисление соотношения между числами независимых циклов, вершин, ребер и компонент.
13	Тема 12	Укладка графа на плоскости. Раскраска графов.
15	Тема 13	Преобразования автоматов. Минимизация автоматов.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	Тема 1	Представление множеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна. Вы-

		полнение алгебраических преобразований.
2	Тема 2	Определение свойств соответствий и отношений. Анализ свойств функций и отображений.
3	Тема 3	Построение диаграмм Хассе для частично-упорядоченных множеств. Алгебраическое представление решеток.
4	Тема 5	Построение таблиц истинности булевых функций. Вычисление булевых функций с использованием основных законов алгебры логики.
5	Тема 6	Получение совершенных форм. Переход от одной формы к другой. Минимизация переключательных функций.
6	Тема 7	Определение функционально-полных базисов булевых функций.
7	Тема 8	Построение матриц смежности и инцидентности графов. Приведение графа к ярусно-параллельной форме.
8	Тема 9	Построение множеств внешней и внутренней устойчивости. Нахождение ядра и клики графа.
9	Тема 10	Построение наименьшего остова с помощью алгоритмов Краскала и Прима.
11	Тема 11	Определение цикломатического числа. Построение пространства и базиса циклов. Вычисление соотношения между числами независимых циклов, вершин, ребер и компонент.
12	Тема 12	Укладка графа на плоскости. Раскраска графов.
13	Тема 13	Преобразования автоматов. Минимизация автоматов.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
3	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Курсовая работа	1
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1

	Подготовка ответов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
8	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	1
9	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	Курсовая работа	3
10	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	Курсовая работа	3
11	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	Курсовая работа	1
12	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	Курсовая работа	1
13	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Курсовая работа	2
	Итого: в ч / в 3Е	72/2

4.5.1. Изучение теоретического материала

Перечень вопросов для самостоятельного изучения студентами:

Тема 1. Парадоксы теории множеств.

Тема 2. Функции и отображения. Операции.

Тема 3. Алгебраическое представление решеток.

Тема 4. Арифметика бесконечного.

Тема 5. Алгебра переключательных функций.

Тема 6. Специальные разложения переключательных функций. Не полностью определенные (частные) переключательные функции.

Тема 7. Примеры функционально-полных базисов.

Тема 8. Группы автоморфизмов.

Тема 9. Числовые характеристики графов.

Тема 10. Расширенная классификация грамматик Хомского.

Тема 10. Теорема Холла. Трансверсаль.

Тема 11. Пространство и базис циклов.

Тема 12. Алгоритмы раскрашивания.

Тема 13. Распознающие автоматы.

4.5.2 Курсовая работа

Курсовая работа направлена на закрепление и углубление умений и навыков решения задач в области дискретной математики и теории автоматов.

Курсовая работа предполагает выполнение ряда задач по вариантам в соответствии с изученными на лабораторных работах и практических занятиях темами. Курсовая работа должна быть оформлена по ГОСТу.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрены.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение **лекционных занятий** по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение **лабораторных занятий** основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

текущее тестирование для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модули 1, 2);
- защита лабораторных работ (модули 1, 2);
- защита курсовой работы (модуль 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

1) Зачёт

– Зачёт с оценкой выставляется по результатам защиты курсовой работы.

2) Экзамен

- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным и практическим работам, типовые задания к курсовой работе, тестовые задания, задания к контрольным работам, список вопросов для проведения экзамена, типовые задания, входящие в состав билетов к экзамену, методы оценки и критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУ-Вы)	Вид контроля				
	ТК	РК	ЛР	Курс. раб.	Эк-за-мен
В результате освоения компетенции студент знает:					
– основы теории множеств	+	-	-	-	+
– основы теории графов	+	-	-	-	+
– основы теории булевых (переключаемых) функций	+	-	-	-	+
– основы теории конечных автоматов	+	-	-	-	+
В результате освоения компетенции студент умеет:					

– исследовать графы, находить их основные характеристики и структурные особенности	-	+	+	+	+
– применять основные алгоритмы теории графов	-	+	+	+	+
– представлять булевы функции в виде формул заданного типа	-	+	+	+	+
– проверять множество булевых функций на полноту	-	+	+	+	+
– решать задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов с заданными свойствами	-	+	+	+	+
В результате освоения компетенции студент владеет:					
– навыками применения аппарата теории множеств для решения прикладных задач	-	-	+	+	+
– навыками применения аппарата теории графов для решения прикладных задач	-	-	+	+	+
– навыками применения булевых функций в логическом анализе	-	-	+	+	+
– навыками применения основных алгоритмов теории конечных автоматов для решения прикладных задач	-	-	+	+	+

ТК – текущий контроль знаний по теме в форме тестирования;

РК – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков);

Курс. раб. – выполнение курсовой работы с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.В.1 Дискретная математика и теория автоматов <i>(полное название дисциплины)</i>	Математический и естественнонаучный цикл <i>(цикл дисциплины)</i> ☒ обязательная ☐ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
230100.62 <i>(код направления)</i>	Направление «Информатика и вычислительная техника» Профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления» <i>(полные названия направления подготовки и профилей)</i>
ИВТ / ЭВТ, АСУ <i>(аббревиатуры направления и профилей)</i>	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная

2011
(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(ы) 2

Количество групп 2
 Количество студентов 40

Викентьева О.Л.
(фамилия, инициалы преподавателя)
ЭТФ
(факультет)
ИТАС
(кафедра)

доцент
(должность)
(342) 239 13 54
(контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Дискретная математика : учебное пособие / О. Л. Викентьева, А. Е. Соловьев, Р. А. Файзрахманов ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 .— 131 с.	58
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Дискретная математика : учебник для вузов : для бакалавров и магистров / Ф. А. Новиков .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013, 2014 .— 399 с.	16

2.2 Периодические издания		
	Не требуются	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не требуются	
2.4 Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014-2015. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010-2015. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 15 июня 2015 г.

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ИТАС	229 к.А	72	30
2	Компьютерный класс	Кафедра ИТАС	230 к.А	72	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры	20	Оперативное управление	229 к.А
2	Персональные компьютеры	20	Оперативное управление	230 к.А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных технологий и
автоматизированных систем
д-р экон. наук, проф.

Р.А. Файзрахманов

Протокол заседания кафедры № 4
«14» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика и теория автоматов»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование)

Автоматизированные системы обработки
информации и управления
Вычислительные машины, комплексы, системы и
сети

Профиль подготовки бакалавриата:

(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и
автоматизированные системы

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 1.

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 2 сем.

Зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - 2 сем.

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Дискретная математика и теория автоматов» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. номер приказа «5» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)»;
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Системный анализ и управление», «Защита информации», «Введение в профессию», «Инновации в информационных технологиях», «Информатика 1», «Математика (Алгебра и геометрия, Математический анализ)», «Методы параллельного программирования», «Моделирование систем», «Теория дискретных систем», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний, умений и навыков в области основных разделов дискретной математики и применение полученных знаний, умений и навыков для решения практических задач.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины

Изучение теории множеств, алгебры логики, теории графов, теории автоматов для дальнейшего использования их в прикладных учебных дисциплинах, связанных с компьютерной техникой, программированием, моделированием и проектированием сложных систем.

Формирование умений использовать методы дискретной математики (в частности, методы теории отношений, теории графов, алгебры логики) и теории автоматов для формализации прикладных задач.

Формирования навыков решения практических задач с использованием методов теории отношений, теории графов, алгебры логики, теории автоматов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- множества и их производные при теоретико-множественном подходе: соответствия, отношения, отображения, решетки;
- мощность множеств;
- алгебра высказываний;
- формы представления высказываний и их эквивалентные преобразования;
- графы;
- основные характеристики графов;
- деревья;
- основы теории автоматов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основы теории множеств;
- основы теории графов;
- основы теории булевых (переключаемых) функций;
- основы теории конечных автоматов;

уметь:

- исследовать графы, находить их основные характеристики и структурные особенности;
- применять основные алгоритмы теории графов;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- проверять множество булевых функций на полноту;
- решать задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов с заданными свойствами;

владеть:

- навыками применения аппарата теории множеств для решения прикладных задач;
- навыками применения аппарата теории графов для решения прикладных задач;
- навыками применения булевых функций в логическом анализе;
- навыками применения основных алгоритмов теории конечных автоматов для решения прикладных задач.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	«Введение в профессию» «Информатика 1»	«Системный анализ и управление» «Защита информации» «Инновации в информационных технологиях» «Математика (Алгебра и геометрия, Математический анализ)» «Методы параллельного программирования» «Моделирование систем» «Теория дискретных систем»

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-5.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

Код ОПК-5	Формулировка компетенции
	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Код ОПК-5.Б1.В.04	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов дискретной математики и теории автоматов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – основы теории множеств; – основы теории графов; – основы теории булевых (переключаемых) функций; – основы теории конечных автоматов.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля. Вопросы к экзамену.
В результате освоения компетенции студент умеет: – исследовать графы, находить их основные характеристики и структурные особенности; – применять основные алгоритмы теории графов; – представлять булевы функции в виде формул заданного типа; – проверять множество булевых функций на полноту; – решать задачи анализа, синтеза и минимизации автоматов с заданными свойствами.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам). Курсовая работа.	Типовые задания к контрольным работам, лабораторным работам, практическим занятиям и курсовой работе. Практические задания к экзамену.
В результате освоения компетенции студент владеет: – навыками применения аппарата теории множеств для решения прикладных задач; – навыками применения аппарата теории графов для решения прикладных задач; – навыками применения булевых функций в логическом анализе; – навыками применения основных алгоритмов теории конечных автоматов для решения прикладных задач.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену. Курсовая работа.	Типовые задания к лабораторным работам, практическим занятиям и курсовой работе. Практические задания к экзамену.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, 2, 3, 4, 5 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а, 2а, 3а, 4а, 5а соответственно. Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1». В табл. 3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен». В табл. 4.1.: а) заголовок столбца «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 10 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в предпоследней строке заменить слова «Итоговая аттестация» на «Промежуточная аттестация». П.4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции». Табл. 4.4 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)» считать табл. 5.1.	Протокол заседания кафедры № 4 «14» ноября 2016 г. Зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов

П.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовая работа» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6.	
Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
В последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить на слова «входят в состав РПД в виде приложения».	
Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
Заменить в тексте раздела 8: - индекс дисциплины «Б2.В.1» на «Б1.В.04»; - слова «Математический и естественнонаучный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «230100.62» на «09.03.01».	
Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
Наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
В первой («Электронная библиотека...») и второй строке («Лань...») пункта п.2.5 таблицы удалить число 2015.	
Дополнить п.2.5 таблицы строкой: Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы».	
Раздел 8.3 «Аудио- и видео-пособия» считать подразделом 8.3.2 с прежним названием.	
Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	