

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

С.1.1.9 «Дискретная математика»

специальности подготовки

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация «Создание автоматизированных систем в защищенном исполнении»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 4

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 32

практические занятия – 32

самостоятельная работа – 116

экзамен – 2 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение основ теории множеств, булевой алгебры, теории графов, необходимых для решения логических задач и построения формализованных конструкций.

Задачи изучения дисциплины: изучение основных разделов дискретной математики (теории множеств, булевой алгебры, теории графов) и привития студентам навыков использования полученных знаний при построении формализованных моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной базовой части цикла дисциплин ФГОС ВО по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания математики, изучаемой в средней школе и некоторых разделов из дисциплин "Высшая математика" и "Информатика". Знания, полученные в данном курсе, используются во всех дисциплинах связанных с теорией алгоритмов, программированием и схемотехникой цифровых устройств.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:  
ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

### **Студент должен знать:**

основные положения теории множеств, теории графов, булевой алгебры, математической логики, основные свойства алгебраических дискретных структур, основы комбинаторного анализа.

### **Студент должен уметь:**

использовать математические методы и модели для решения прикладных задач, на практике применять полученные знания, строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач, в частности, упрощать булевы выражения, описывать алгоритмические и другие задачи в виде графов, определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач, пользоваться формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.

### **Студент должен владеть:**

навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач; способами использования математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач; навыками проведения анализа и синтеза логических схем по заданным свойствам с помощью логических элементов, навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач.

#### 4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего аудит.	Лекции	Коллоквиумы	Практ. занятия	Самост. Работа
1	1-5	1.	Теория множеств	50	10		10	30
1-2	6-11	2.	Двоичная булева алгебра	66	12		12	42
2	12-16	3.	Теория графов	64	10		10	44
		Итого		180	32		32	116

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Понятие дискретного и непрерывного.	1-3,13
1	2	2	Определения и тождества теории множеств, произведение множеств. Диаграммы Венна	1-3,13
1	2	3	Соответствия отображения, функции, отношения порядка, эквивалентности. Фактор-множество	1-3,13
1	4	4-5	Мощность множеств, операции, алгебры, дискретные структуры	1-3,13
2	4	6-7	Определения и тождества булевой алгебры, булевы функции. Функционально полные базисы.	1-3,13
2	4	8-9	Переключательные функции, логические элементы, схемы из функциональных элементов.	1-3,13
2	4	10-11	СДНФ и СКНФ, Минимизация булевых функций, карты Карно.	2-6,10-13
3	4	12-13	Основные определения теории графов, типы графов и их свойства.	1-3,13
3	4	14-15	Маршруты, цепи, циклы. Отношения на графе.	1-3,13
3	2	16	Сети, потоки, приложения теории графов.	1-3,13

#### 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

#### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	
1	2	3	4	5
1	10	1	Операции над множествами и свойства бинарных	1-8,13

			отношений	
2	6	2	Минимизация функций алгебры логики	1-8,13
2	6	3	Анализ логических схем (элементов и функциональных узлов)	1-8,13
3	10	4	Построение эйлеровых цепей и гамильтоновых циклов	1-8,13

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельной работы студентов.	Учебно-методическое обеспечение
1	10	Различные способы представления и задания множеств	1,9-13
1	20	Функционалы, операторы, конформные отображения - как соответствия	4,7-9,13
2	12	Применение кванторов в формулировках высшей и дискретной математике	1-5,13
2	16	Алгебра Жегалкина	2-4,13
2	14	Минимизация булевых функций с помощью диаграмм Венна	2-3,12-13
3	22	Задачи в теории графов ( о мостах, о лабиринте и др. )	3,13
3	22	Графы как геометрические образы бинарных отношений	4,13

Виды, график контроля СРС (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1	Задачи теории множеств и соответствий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация), экзамен
2-3	Задачи Булевой алгебры и теории графов	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Экзамен

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [16].

## 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

## 11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 12. Курсовой проект

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:  
ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Знает: основные положения теории множеств, теории графов, булевой алгебры, математической логики, основные свойства алгебраических дискретных структур, основы комбинаторного анализа.	Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование
Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач, на практике применять полученные знания, строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач, в частности, упрощать булевы выражения, описывать алгоритмические и другие задачи в виде графов, определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач, пользоваться формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование рефераты
Владеет: навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач; способами использования	Лекции Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен

<p>математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач; навыками проведения анализа и синтеза логических схем по заданным свойствам с помощью логических элементов, навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач.</p>		
---	--	--

При выставлении экзаменационных оценок предлагается руководствоваться следующим: оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания.

оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, показавший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

### Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен

### Вопросы для экзамена

1. Тождества Булевой алгебры Булевы функции и их свойства .
2. Функционально полные системы., базис . Показать , что существуют функционально полные системы из 2-х 3-х и 1-й операции , что из них и почему являются базисом.
3. Алгебра Жегалкина и её основные тождества . Показать функциональную полноту Алгебры Жегалкина.
4. Понятие элементарной и полной элементарной конъюнкции и дизъюнкции макситермы и минитермы .Понятие ДНФ , КНФ , СДНФ , СКНФ и МДНФ Необходимость представления булевых функций в СДНФ и МДНФ.
5. Правила перехода от табличного задания функции к алгебраическому (в виде СДНФ и СКНФ) и обратно.
6. Графическое представление Булевых функций 3-х переменных с помощью диаграмм Эйлера-Венна и методом кубов. На любом примере показать какие возможности даёт это графическое представление.
7. Понятие графа. Ориентированные , неориентированные графы . Подграфы. Основные характеристики ориентированного графа (дуга и т.д.), смежность , инцидентность.
8. Основные характеристики неориентированного графа (ребро и т.д.), смежность , инцидентность. Степень вершины связанность графа . Дерево и его характеристики.
9. Эйлеров граф , Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы циклы и цепи
10. Операции над множествами и их свойства.
11. Равенство множеств , подмножество , диаграммы Эйлера-Венна, тождества ДеМоргана.
12. Прямое произведение множеств. Степень множества. Что является их элементом. Проекция множества.

13. Соответствие между множествами. Свойства соответствия (однозначность и т.д.). Связь между соответствием и прямым произведением.
14. Эквивалентность множеств. Мощность конечных и бесконечных множеств.
15. Свойства бинарных отношений рефлексивность и т.д. Отношения эквивалентности. Разбиение множеств. Классы эквивалентности. Фактор множество.
16. Отношение порядка (строгого, не строгого) и доминирование. Линейно и частично упорядоченное множество.

#### **Тестовые задания по дисциплине**

Тестовые задания находятся в системе АСТ под названием  
«Дискретная математика сБИБС1 2 сем.ast»

### **14. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностей, перечисленных в предыдущем разделе настоящей рабочей программы, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги. Предусмотрены также внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. А именно, встречи с представителями специалистами российских государственных компаний и общественных организаций.

### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Основная литература**

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарти Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Ковалёва Л.Ф. Дискретная математика в задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковалёва Л.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10660>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра : множества, отношения, функции, графы : учеб. пособие / С. В. Микони. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 192 с. - Гриф: рек. НМС по математике вузов Северо-Зап. региона России в качестве учеб. пособия для студ. инженер. спец. и направлений вузов. - ISBN 978-5-8114-1386-7 (10 экземпляров).

#### **Дополнительная литература**

4. Балюкевич Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10661>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Редькин Н.П. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник/ Редькин Н.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12913>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Поздняков, С. Н. Дискретная математика: учеб. / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 448 с. (Высшее профессиональное образование). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. " Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы", "Информационная безопасность". - ISBN 978-5-7695-3105-7 (31 экземпляров).

7. Седов, А. В. Моделирование объектов с дискретно- распределенными параметрами : декомпозиционный подход / А. В. Седов ; Рос. акад. наук, Юж. науч. центр. - М. : Наука, 2010. - 438 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 410-433 (317 назв.). - ISBN 978-5-02-036692-3 (15 экземпляров).

8. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика: учеб. пособие / Ю. П. Шевелев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 592 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. "Приклад. математика и информатика". - ISBN 978-5-8114-0810-8 (130 экземпляров).

### **Периодические издания**

9. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плева. - Саратов : СГТУ. - Саратов : СГТУ, 2003. - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1999-8341

10. Цифровая обработка сигналов [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : Рос. науч.-техн. общество радиотехники и электроники и связи им. А. С. Попова, 2008-2009 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1684-2634

### **Интернет-ресурсы**

11. Литература по Дискретной математике. Режим доступа: <http://edulib.pgta.ru/els/diskret/10.pdf> Дата обращения 05.05.2015

12. Литература по Математической логике. Режим доступа: <http://avorut.ucoz.ru/load/4-1-0-132> Дата обращения 05.05.2015

### **Источники ИОС**

13. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС специальности ИБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

[https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/ibas\\_s213/default.aspx](https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/ibas_s213/default.aspx)

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);

проектор (разрешение не менее 1024x768);

экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория кафедры ИБС, оснащенная вычислительной техникой: ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт, с подключением к локальной сети СГТУ имени Гагарина Ю.А. и доступом к сети Интернет.

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.