

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таныгин Максим Олегович  
Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики  
Дата подписания: 29.05.2023 12:43:19  
Уникальный программный ключ:  
65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики  
(наименование факультета полностью)  
М.О. Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«29» \_\_\_\_\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль, специализация) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения \_\_\_\_\_ очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», направленность «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 1 «30» 08 \_\_\_\_\_ 2021г.,

Зав. кафедрой ИБ

Разработчик программы  
к.т.н., доцент кафедры ИБ



Таныгин М.О.

Шевелев С.С.

Согласовано:

на заседании кафедры ИБ, протокол № 1 «30» 08 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой ИБ



Таныгин М.О.

/Директор научной библиотеки

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», направленность «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 \_\_\_\_\_ 2021 г. на заседании кафедры «Информационной безопасности» № 11 «30» 06 \_\_\_\_\_ 2022 г.

Заведующей кафедрой  
к.т.н., доцент



Таныгин М.О.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», направленность «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол №     «   » \_\_\_\_\_ 202 г. на заседании кафедры «Информационной безопасности» №     «   » \_\_\_\_\_ 202 г.

Заведующей кафедрой  
к.т.н., доцент

Таныгин М.О.

## **1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1. Цель дисциплины**

Целью преподавания дискретной математики является: развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов, способствовать развитию логического и алгоритмического мышления, научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов, выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- развитие представлений о математике как об особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов;
- применять полученные знания к различным предметным областям;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- ознакомление обучающихся с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения задач дискретных процессов;
- формирование навыков по применению дискретной математики в программировании и инфокоммуникационных вопросах;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью;
- строить цифровые автоматы;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы;

- выработать умение самостоятельно расширять знания и проводить математический анализ прикладных задач.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.4 Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно-статистических задач	<p><b>Знать:</b> содержание основных понятий дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, булевыми функциями, графами, возможности использования дискретной математики в будущей профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать дискретную математику при проектировании сетей, разработке программного обеспечения, решать стандартные задачи по дискретной математике, использовать знания по дискретной математике в решении стандартных задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и приемами исследования и моделирования прикладных задач методами дискретной математики, навыками работы с математическими методами и моделями компьютерной математики в рамках своей профессиональной деятельности</p>
		ОПК -3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей	<p><b>Знать:</b> виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>Владеть:</b> методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией

## 2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Обязательная дисциплина «Дискретная математика» (Б1.0.18), входит в базовую часть цикла подготовки бакалавров. формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 10.03.01 Информационная безопасность, направленность «Безопасность автоматизированных систем». Изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	72
в том числе:	
Виды учебной работы	Всего, часов
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
В том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 4.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
-------	--------------------------	------------

1.	Введение и предмет курса дискретной математики.	Соотношения между дискретными и непрерывными подходами к изучению различных явлений. Место дискретной математики в системе математического образования. Примеры дискретных явлений. Предмет курса дискретной математики. Его роль в других разделах математики. О приложениях дискретной математики в автоматических системах управления, разработке и конструировании компьютерных систем, обработке и исследовании баз данных и знаний и т.д.
2.	Элементы теории множеств.	<p><b>Множества.</b> Множества и способы их задания. Включение множеств и его свойства. Равенство множеств. Пустое и универсальное множества. Объединение и пересечение множеств и их свойства как операций над множествами. Разность множеств и ее свойства. Упорядоченные пары и последовательности. Прямое произведение множеств и его свойства.</p> <p><b>Бинарные соответствия и отношения.</b> Бинарные соответствия между множествами и операции над ними. Отображения множеств, различные виды отображений. Бинарные отношения. Упорядоченные множества. Частичный и линейный порядки. Отношение эквивалентности. Свойства классов эквивалентных элементов. Фактор-множество.</p>
3.	Элементы комбинаторики.	<b>Метод математической индукции.</b> Основное правило комбинаторики. Перестановки и их число. Перестановки с повторениями. Размещения и их число. Размещения с повторениями. Сочетания и их число. Основные свойства сочетаний. Сочетания с повторениями. Бином Ньютона.
4.	Элементы теории графов и сетей.	<p><b>Основные понятия теории графов.</b> Задача о Кенигсбергских мостах. Вершины, ребра, дуга графа. Ориентированные и неориентированные графы. Различные способы задания графов. Матрицы инцидентности и смежности. Число конечных графов без кратных ребер. Подграфы и части графа. Операции над частями и подграфами графа. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности. Инварианты при гомоморфизме и изоморфизме. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов. Группа автоморфизмов графа.</p> <p><b>Операции над графами.</b> Степени вершин и их сумма. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа. Двупольные графы. Регулярные графы. Операции добавления вершины (ребра) к графу. Операции удаления вершины (ребра) графа. Отождествление вершин графа. Стягивание ребра графа. Дополнение графа. Свойства. Кольцевая сумма графов. Свойства. Соединение (сумма) графов и его свойства. Произведение графов. Свойства. Композиция графов. Некоммутативность операции композиции графов.</p> <p><b>Связные графы.</b> Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связность в графах. Сильно связные графы. Связные компоненты. Расстояние в графах. Матрицы связности и</p>

		<p>достижимости. Эксцентриситет вершин, диаметр и радиус графа. Центральные и периферийные вершины. Маршруты в графах. Связные графы. Эйлеровы графы. Построение эйлеровых циклов. Покрытия графов. Гамильтоновы графы.</p> <p><b>Деревья.</b> Деревья и лес. Критерий дерева. Корневые деревья и оценка их числа. Схемы сборки. Остов графа. Циклический и коциклический ранги графа. Взвешенные графы. Алгоритм нахождения остова графа наименьшего веса. Обходы графа по глубине и ширине. Фундаментальные циклы графов. Матрица фундаментальных циклов графа. Разрезы в графах. Свойства разрезов неориентированного связного графа. Фундаментальное множество коциклов графа. Матрица фундаментальных коциклов графа и её свойства.</p> <p><b>Планарные графы.</b> Раскраска графов по вершинам. Алгоритм раскраски графа. Задача о четырех красках. Раскраска ребер мультиграфа. Свойства бихроматического графа. Планарные графы. Теорема Понтрягина – Куратовского. Критерий планарности графа.</p>
5.	Элементы теории булевых функций.	<p><b>Высказывания и формулы.</b> Понятие высказывания, логические операции над высказываниями, понятие формулы алгебры высказываний, таблицы истинности, тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые формулы.</p> <p><b>Эквивалентные формулы.</b> Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные формы. Эквивалентные формулы. Эквивалентные преобразования формул.</p> <p><b>Полные системы связей.</b> Булевы функции. Число булевых функций. Минимизация представлений булевых функций. Метод Квайна. Карты Карно.</p>
6.	Элементы теории автоматов.	<p><b>Понятие автоматов.</b> Их структура. Виды автоматов. Автоматные графы. Словарные грамматики. Автоматные грамматики. Изоморфизм автоматов. Число неизоморфных автоматов. Операции над автоматами. Представление языков и свержязыков автоматами. Эквивалентные автоматы.</p>
7.	Схема цифрового автомата	<p><b>Математическая модель цифрового автомата.</b> Алфавит состояний. Алфавит входных значений. Алфавит выходных значений. Функция переходов <math>\delta(s(t), x(t))</math>. Функция выходов <math>y(t) = \lambda(s(t), x(t))</math>.</p>
8.	Элементы теории кодирования.	<p><b>Понятие кодирования.</b> Алфавитные кодирования. Равномерные кодирования. Декодирование. Свойства суффикса и аффикса алфавитных кодирований. Критерий однозначности декодирования алфавитного кодирования. Сложностные оценки кодирований. Экономные кодирования. Самокорректирующиеся коды. Коды Хемминга. Обнаружение ошибки в коде Хемминга.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности		Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	№ лаб			
1	2	3	4	6	7	8
1	Введение и предмет курса дискретной математики.	2	-	У-1, У-2, У-3	УО - 2	ОПК-3
2	Элементы теории множеств.	4	1, 2	У-1, У-2, У-3, У-17, МУ-1	УО – 1,2	ОПК-3
3	Элементы комбинаторики.	4	3	У-1, У-2, У-3, У-6, МУ-1	УО - 3	ОПК-3
4	Элементы теории графов и сетей	8	4	У-1, У-2, У-5, МУ-1	УО, ЗЛР - 4	ОПК-3
5	Элементы теории булевых функций	4	5	У-1, У-2, У-3, У-5	УО – 10 ЗЛР – 5	ОПК-3
6	Элементы теории автоматов	4	6	У-1	УО – 12 ЗЛР - 6	ОПК-3
7	Элементы теории кодирования	2	7	У-1	УО – 14 ЗЛР – 7	ОПК-3
8	Алгоритм функционирования цифрового автомата в микро-операциях	4	8	У-1, МУ-1, МУ-2	УО – 16 ЗЛР – 8	ОПК-3
9	Минимизация функций с помощью карт Карно	2	9	У-1, У-2, У-3, У-5	УО – 16 ЗЛР – 9	ОПК-3
10	Проверка работоспособности и цифрового автомата	2	10	У-1, МУ-1, МУ-2	УО – 18 ЗЛР - 10	ОПК-3
	Всего	36	54			

УО - устный опрос, ЗЛР – лабораторная работа

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
---	------------------------------------	-------------

1	2	3
1	Множества и операции над ними	4
2	Отношения и функции	4
3	Элементы комбинаторики	4
4	Сравнение множеств	4
5	Графы. Операции над графами	4
6	Связность в графах. Деревья	4
7	Алгебра высказываний. Представления булевых функций	4
8	Теория автоматов. Элементы теории кодирования	4
9	Автоматы Мура и Мили. Классификация ЦА	4
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Соотношение непрерывности и дискретности.	1 неделя	10
2	Множества, операции над ними и их свойства. Отношения и их свойства.	1-3 недели	10
3	Перестановки и сочетания с повторениями. Метод математической индукции. Правило включения и исключения.	4-5 недели	10
4	Планарность графов. Алгоритмы нахождения взвешенного центра, маршрута наименьшего веса, обходы графов. Приложение раскрашенных графов в составлении расписаний. Схемы сборки.	6-11 недели	10,85
5	Нахождение нормальных форм для булевых функций. Их минимизация.	11-14 недели	10
6	Работа автоматов различных видов. Автоматные языки. Проверка автоматности языков и сверхязыков.	15-16 недели	10
7	Построение кодирующих алфавитных систем. Проверка на однозначность декодирования. Нахождение ошибок в	17-18 недели	10

	самокорректирующихся кодах.		
Итого			70,85

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное «Правилами внутреннего распорядка работников».

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала за счёт выкладывания на сайт кафедры ИБ в интернете (адрес [http://www.swsu.ru/structura/up/fivt/k\\_tele/index.php](http://www.swsu.ru/structura/up/fivt/k_tele/index.php));

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов и задач к зачёту;

– методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и

т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6. Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое

использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета цифрового развития и связи Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1	Лекция №1.Элементы теории множеств.	Анализ конкретных ситуаций	4
2	Лекция №2. Элементы комбинаторики.	Анализ конкретных ситуаций	4
3	Лекция №3.Теория графов.	Анализ конкретных ситуаций	8
4	Лабораторная работа №1. Алгебра высказываний.	Анализ конкретных ситуаций	4
5	Лабораторная работа №2. Теория автоматов.	Анализ конкретных ситуаций	4
6	Лабораторная работа №3. Карты Карно.	Анализ конкретных ситуаций	4
7	Лекция №4. Комбинационные схемы.	Анализ конкретных ситуаций	8
Итого			36

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ОПК-3.4 Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно- статистических задач	Высшая математика; Экономика; Социология; Дискретная математика;	Экология; Учебная ознакомительная практика;	Производствен ный менеджмент в инфокоммуникац иях; Маркетинг в отрасли инфокоммуникац ий;
--	---	--	--

*\*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:*

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
<i>Начальный</i>	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
<i>Основной</i>	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
<i>Завершающий</i>	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

*\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что один или два этапа не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:*

*- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);*

*- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.*

Средствами промежуточного контроля успеваемости студентов являются защита лабораторных работ, опросы на лабораторных и практических занятиях по темам лекций. В конце семестра – экзамен.

## **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 7.2 Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций

Код компетенции/ этап (указываются название этапа из	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)

п.7.1)	компетенций , закрепленны е за дисциплиной)			
1	2	3	4	5
ОПК-3 основной.	ОПК-3.4 Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностн о- статистическ их задач	<p><b>Знать:</b> – понятие множества; – понятие подмножества, формулу количества подмножеств конечного множества.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять теоретико-множественны е диаграммы.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики.</p>	<p><b>Знать:</b> – понятие множества; – понятие подмножества, формулу количества подмножеств конечного множества; – операции над множествами и их свойства.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять теоретико-множественные диаграммы; – выполнять операции над множествами.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; – навыками работы с математическим и методами.</p>	<p><b>Знать:</b> – понятие множества; – понятие подмножества, формулу количества подмножеств конечного множества; – операции над множествами и их свойства; – формулу количества элементов в объединении нескольких (двух, трех) конечных множеств.</p> <p><b>Уметь:</b> – применять теоретико-множественные диаграммы; – выполнять операции над множествами; – решать задачи на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; – навыками работы с математическими методами и моделями компьютерной математики.</p>

	<p>ОПК-3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей</p>	<p><b>Знать:</b> – понятие бинарного отношения; – понятия рефлексивного бинарного отношения. <b>Уметь:</b> – исследовать бинарные отношения на заданные свойства. <b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики..</p>	<p><b>Знать:</b> – понятие бинарного отношения; – понятия рефлексивного бинарного отношения, симметричного бинарного отношения, транзитивного бинарного отношения.. <b>Уметь:</b> – исследовать бинарные отношения на заданные свойства; - применять основные законы булевой алгебры. <b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; – навыками работы с математическим и методами.</p>	<p><b>Знать:</b> – понятие бинарного отношения; – понятия рефлексивного бинарного отношения, симметричного бинарного отношения, транзитивного бинарного отношения; – понятие отношения эквивалентности, теорему о разбиении множества на классы эквивалентности. <b>Уметь:</b> – исследовать бинарные отношения на заданные свойства; - применять основные законы булевой алгебры; - использовать правила и следствия правил, формулы склеивания и поглощения. <b>Владеть:</b> – навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; – навыками работы с математическими методами и моделями компьютерной математики в рамках своей профессиональной деятельности.</p>
--	--	--	--	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение и предмет курса дискретной математики.	ОПК-3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	1-3	Согласно табл. 7.2
2	Элементы теории множеств.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса Защита лаб. раб №1 -2	4-7	Согласно табл. 7.2
3	Элементы комбинаторики.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса КВЗЛР №3	7-10	Согласно табл. 7.2
4	Элементы теории графов и сетей.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	10-15	Согласно табл. 7.2
5	Элементы теории булевых функций.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	16-20	Согласно табл. 7.2
6	Элементы теории автоматов.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса КВЗЛР №4,5,6	20-23	Согласно табл. 7.2
7	Элементы теории кодирования.	ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса Защита лаб. раб №7	23-25	Согласно табл. 7.2

типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

РС  
–  
сам  
ост  
оят  
ель  
ная  
раб  
ота  
сту  
ден  
та,  
КВ  
ЗЛР  
–  
кон  
тро  
льн  
ые  
воп  
рос  
ы  
для  
защ  
иты  
лаб  
ора  
тор  
ных  
раб  
от  
  
П  
рим  
еры



Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 2. «Множества. Включение и равенство множеств. Операции объединения и пересечения множеств».

1. Пересечение множеств, объединения множеств.
2. Разность и симметрическая разность множеств.
3. Пустое и универсальное множества. Дополнение множества и её свойства.
4. Упорядоченные последовательности. Произведение множеств и его свойства.

Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 2. «Множества. Включение и равенство множеств. Операции объединения и пересечения множеств».

Основные понятия и операции над элементами множеств».

1. Множества. Включение и равенство множеств. Свойства.
2. Бинарные соответствия между множествами и их виды.
3. Отображения множеств и их свойства.
4. Композиция соответствий. Ассоциативность композиции.
5. Бинарные отношения и их виды.

#### Темы рефератов

1. Основные понятия теории графов, способы задания графов.
2. Задача о Кенигсбергских мостах.
3. Кодирование Хемминга. Обнаружение ошибки в коде Хемминга.
4. Эквивалентные автоматы. Шифрование и его виды.
5. Понятие автоматов. Их структура. Виды автоматов. Автоматные графы.
6. Представление языков и сверхязыков автоматами.
7. Изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности графов.
8. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов. Группа автоморфизмов графа.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых

заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Понятие о конечных автоматах. Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний.

- А) Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Таблица автомата.
- Б) Словарная функция автомата. Финальная функция автомата.
- В) Правильный автомат(автомат Мура). Автомат Мили.
- Г) Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов.
- Д) Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.
- Е) Граф автомата. Сети из автоматов.

Задание в открытой форме:

Вопросы в открытой форме по разделу (теме) 2. «Структурный синтез управляющего автомата».

1. Кодирование внутренних состояний цифрового автомата выполняется .....
2. Формирование функций внешнего перехода происходит .....
3. Формирование и минимизация функций возбуждения элементов памяти и функций выходов осуществляется .....
4. Построение комбинационной схемы автомата в выбранном базисе логических элементов и функциональной схемы автомата выполняется .....

Задание на установление правильной последовательности, установить в каком порядке выполняется разработка функциональной схемы управляющего автомата Мура (Мили) по заданной содержательной схеме алгоритма в микрооперациях:

- 1) Получение кодированной ГСА в микрокомандах
- 2) Построение отмеченной граф-схемы алгоритма (ГСА)управляющего автомата Мура (Мили)
- 3) Построение графа функционирования автомата
- 4) Кодирование состояний устройства
- 5) Формирование функций перехода, возбуждения и выходов устройства
- 6) Построение функциональной схемы управляющего автомата Мура (Мили)
- 7) Минимизация функций возбуждения элементов памяти и функций выходов
- 8) Оценка конструктивной сложности управляющего автомата Мура (Мили)

Задание на установление соответствия: между классификация мицифровых автоматов и логическим свойствам функций переходов и выходов

1	Цифровой автомат типа МИЛИ	А	$s(t + 1) = \varphi(s(t)), x(t)$ $y(t) = \lambda(s(t))$
2	Цифровой автомат типа МУРА	Б	$s(t + 1) = \varphi(s(t)), x(t)y(t)$ $= \lambda(s(t)), x(t)$
3	Цифровой автомат определяется кортежем	В	Кодированной граф-схемой алгоритма (ГСА) микропрограммы
4	Функцияуправляющего автомата задаётся	Г	$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_m\}$ $S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_k\}$ $S_0$ – начальное состояние ЦА $\delta$ - функция формирования данного состояния $s$ ;

			$\lambda$ - функция формирования данного выходного сигнала у
--	--	--	--

способов и видов информации

1	По способу кодирования	А	Числовая, символьная, графическая
2	По способу представления	Б	Световая, мультимедийная, комбинированная
3	По способу обработки	В	Сравнение, текстовая, графическая, числовая
4	По способу восприятия	Г	Визуальная, звуковая

Компетентностно-ориентированная задача:

Задать граф, определить различные параметры графа; составить матрицу смежности и инцидентности, определить является ли граф полным, пустым, определить числа связности графа, найти радиус, диаметр и центр графа, найти МОД.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно - рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл	Максимальный балл
----------------	------------------	-------------------

	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 «Множества и операции над ними»	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 «Основные понятия и определения теории абстрактных автоматов»	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 «Элементы комбинаторики»	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №4 «Диаграммы Эйлера-Венна»	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №5 «Основные понятия и операции над графами»	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №6 «Связность в графах. Деревья»	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №7 «Графический способ задания цифровых автоматов»	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №8 «Теория автоматов»	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение лабораторной работы №9 «Элементы теории кодирования»	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Сдача зачета	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарт ; пер. англ. под ред. С.А. Кулешов ; пер. с англ. А. А. Ковалев, В. А. Головешкин, М. В. Ульянов. - изд. 2-е, испр. - М. : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. - Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024>

2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, Ю. В. Кулаков [и др.]. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437081>

2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. - СПб. : Лань, 2008. – 592 с.

3. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавров: множества, отношения, функции, графы [Текст] : учебное пособие / С. В. Микони. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. -192 с.

4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Ф. А. Новиков. - СПб. [и др.] : Питер, 2011. - 384 с.

5. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - 2-е изд. - Москва : Наука, 1984. - 223 с.

6. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Текст] : учебное пособие / перевод с англ. под ред. С.А. Кулешова. – М. : Техносфера, 2005. – 400 с.

7. Милых, В. А. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие / В. А. Милых, И. Г. Уразбахтин ; Курский государственный технический университет, Гуманитарно-технический институт (г. Курск). - Курск : КурскГТУ, 2006. - 139 с

8. Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : расширенный курс / Б. Н. Иванов. - Москва : Известия, 2011. - 512 с.

9. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику [Текст] : учебное пособие / С. В. Яблонский. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 384 с.

10. Карпов, Юрий Глебович. Теория автоматов [Текст] : учебник для студ. вуз. / Ю. Г. Карпов. - СПб. : Питер, 2003. - 208 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Теория множеств и комбинаторика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направлений подготовки 090900.62, 210700.62 и специальностей 090303.65, 090302.65 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра комплексной защиты информационных систем; ЮЗГУ; сост. К. А. Тезик, В. П. Добрица. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 38 с.

2. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки бакалавриата 10.03.01 «Информационная безопасность» / Юго-Зап. гос. ун-т, сост.: В. П. Добрица. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 23 с.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

#### Периодические издания:

1. Журнал «Дискретная математика» - [dma@mi-ras.ru](mailto:dma@mi-ras.ru)
2. Журнал вычислительной математики и математической физики - <http://elibrary.ru>
3. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления - [karelinlv@rambler.ru](mailto:karelinlv@rambler.ru)
4. Discrete Mathematics (journal) - [tps://ru.qaz.wiki/wiki/ DiscreteMathematics \(journal\)](https://ru.qaz.wiki/wiki/DiscreteMathematics_(journal))
5. Журнал «Дискретная математика» - <http://www.mathnet.ru>.
6. Журнал «Дискретная математика» - [malesh@akc.ru](mailto:malesh@akc.ru)
7. Журнал «Дискретная математика» - [podpiska@delpress.ru](mailto:podpiska@delpress.ru)

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

**«ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>
3. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания своей точки зрения, устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дискретная математика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов, прорешивание предлагаемых упражнений и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения



работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, дополнять его, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины, прорешивать необходимые упражнения. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дискретная математика» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»,

Windows 7, договор IT000012385

Антивирусная программа Kaspersky Internet Security.

Программа схемотехнического моделирования Multisim

#### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры информационной безопасности, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Компьютеры (10 шт) CPU AMD-Phenom, ОЗУ 16 GB, HDD 2 Tb, монитор Aok 21". Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбукASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проекторinFocusIN24+

Для обеспечения учебного процесса используются: лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами, аудитория для практических занятий, компьютерная аудитория, обеспечивающая выход в ИНТЕРНЕТ.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдо переводчиков и тифлосурдо переводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	Изменённых	Заменённых	Аннулированных	Новых			