МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем в кредитно-финансовой сфере**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	38	38	часов
Практические занятия	38	38	часов
Самостоятельная работа	32	32	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73433

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины «Дискретная математика» является изучение методов и способов представления и преобразования информации. Изучение дисциплины «Дискретная математика» позволяет сформировать абстрактное мышление, которое необходимо для решения проблем информатизации.

1.2. Задачи дисциплины

1. В задачи изучения курса «Дискретная математика» входят: создание у студентов теоретической подготовки в области дискретной математики, формирование научного мышления, понимания широты и универсальности методов дискретной математики и умения применять эти методы в решении задач связанных с профессиональной деятельностью, выработки у студентов приемов и навыков решения задач из различных областей дискретной математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.08.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 73433

ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.2. Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять основные математические методы, а также методы дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками решения математических задач и построения дискретных моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	76	76
Лекционные занятия	38	38
Практические занятия	38	38
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	32	32
Подготовка к контрольной работе	15	15
Подготовка к тестированию	17	17
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Согласована на портале № 73433

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Основные понятия теории множеств. Отношения	2	6	2	10	ОПК-3
2 Логика высказываний. Булевы функции.	4	6	4	14	ОПК-3
3 Теория графов	8	8	4	20	ОПК-3
4 Грамматики	4	4	4	12	ОПК-3
5 Регулярные языки и конечные автоматы	4	4	4	12	ОПК-3
6 Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы	6	6	4	16	ОПК-3
7 Автоматы Мили и Мура	2	-	4	6	ОПК-3
8 Криптоавтоматы	4	-	4	8	ОПК-3
9 Цепи Маркова	4	4	2	10	ОПК-3
Итого за семестр	38	38	32	108	
Итого	38	38	32	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Основные понятия теории множеств. Отношения	Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств. Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор множество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения	2	ОПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 73433

2 Логика высказываний. Булевы функции.	Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации. Булевы функции, способы задания булевой функции, равносильные преобразования формул, нормальные формулы. Полнота систем булевых функций, базис, разложение Шеннона, декомпозиция булевых функций. Код Грея, методы минимизации булевых функций, карты Карно, метод Квайна. Покрытие булевой матрицы. Получение кратчайшей ДНФ, безизбыточной ДНФ	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Теория графов	Графы и орграфы. Вводные понятия. Смежность, инцидентность. Степень вершин. Однородный граф, полный граф, дополнение графа. Связные графы. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе. Задача о коммивояжере. Деревья. Покрытия и независимые множества. Эйлеровы графы. Гамильтонов граф. Поиск цикла в гамильтоновом графе. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Изоморфизм. Раскраска графа. Орграфы. Задание орграфа. Путь. Контур. Связные и сильносвязные орграфы. Разбиение на максимальносвязные подграфы.	8	ОПК-3
	Итого	8	
4 Грамматики	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками. Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	4	ОПК-3
	Итого	4	

Согласована на портале № 73433

5 Регулярные языки и конечные автоматы	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов. Лексический анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей.	4	ОПК-3
	Итого	4	
6 Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частичные автоматы, интерпретация автоматов. Автоматные базисы и проблема полноты. Контекстно-свободные языки. Деревья выводов. Нормальные формы Хомского и Грейбах. Автоматы с магазинной памятью. Детерминированные магазинные автоматы. Свойства контекстно-свободных языков.	6	ОПК-3
	Итого	6	
7 Автоматы Мили и Мура	Определение автомата Мили, автомата Мура. Задание функций переходов и выходов	2	ОПК-3
	Итого	2	
8 Криптоавтоматы	Криптоавтомат, понятие ключа, свободно инициализируемый криптоавтомат, автономный криптоавтомат. генераторы ключевого потока. Комбайнеры в генераторах ключевого потока. Клеточные автоматы. Клеточные автоматы как компоненты криптосистем.	4	ОПК-3
	Итого	4	
9 Цепи Маркова	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		38	
Итого		38	

Согласована на портале № 73433

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Основные понятия теории множеств. Отношения	Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств. Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор множество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения	4	ОПК-3
	Абстрактные автоматы, Автоматы Мили, Автоматы Мура, криптоавтоматы, ГСА	2	ОПК-3
	Итого	6	
2 Логика высказываний. Булевы функции.	Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации.Булевы функции, способы задания булевой функции, равносильные преобразования формул, нормальные формулы. Полнота систем булевых функций, базис, разложение Шеннона, декомпозиция булевых функций.Код Грея,методы минимизации булевых функций, карты Карно, метод Квайна. Покрытие булевой матрицы. Получение кратчайшей ДНФ, безизбыточной ДНФ.	6	ОПК-3
	Итого	6	
3 Теория графов	Однородный граф, полный граф, дополнение графа. Связные графы. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе. Задача о коммивояжере. Деревья. Покрытия и множества.Эйлеровы графы. Гамильтонов граф. Поиск цикла в гамильтоновом графе. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Изоморфизм. Раскраска графа. Орграфы. Задание орграфа. Путь. Контур. Связные и сильносвязные орграфы. Разбиение независимые на максимально связные подграфы	8	ОПК-3
	Итого	8	

Согласована на портале № 73433

4 Грамматики	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Регулярные языки и конечные автоматы	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов.Лексический анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей	4	ОПК-3
	Итого	4	
6 Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частичные автоматы, интерпретация авто-матов. Автоматные базисы и проблема полноты	6	ОПК-3
	Итого	6	
9 Цепи Маркова	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		38	
Итого		38	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

Согласована на портале № 73433

4 семестр				
1 Основные понятия теории множеств. Отношения	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3	Тестирование
	Итого	2		
2 Логика высказываний. Булевы функции.	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
3 Теория графов	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
4 Грамматики	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
5 Регулярные языки и конечные автоматы	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
6 Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
7 Автоматы Мили и Мура	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
8 Криптоавтоматы	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	4		
9 Цепи Маркова	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		32		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		68		

Согласована на портале № 73433

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Тестирование	10	10	20	40
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)

Согласована на портале № 73433

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Дискретная математика Шевелев Ю.П. Издательство "Лань" 2016 2-е изд., испр. 592 страниц [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71772#book_name.

2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - СПб.; М.; Нижний Новгород: Питер, 2007. - 363с.: ил. : Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.).

7.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика для инженера Кузнецов О.П. Издательство "Лань"2009 6-е изд., стер. 400 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220#book_name.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика: Учебник для вузов / Е.М. Давыдова [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: В-Спектр, 2007. - 288с. Задания для практических занятий: стр. 16-22, 34-36, 77-79, 94-97, 212-214, 237-238, 254-258. Для самостоятельной работы: стр. 259-304 (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 73433

- Интерактивная панель;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 73433

1 Основные понятия теории множеств. Отношения	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Логика высказываний. Булевы функции.	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Теория графов	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Грамматики	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Регулярные языки и конечные автоматы	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Контекстно-свободные языки и магазинные автоматы	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Автоматы Мили и Мура	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 73433

8 Криптоавтоматы	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Цепи Маркова	ОПК-3	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 73433

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Каким уравнением задается автомат Мили?
   a. a(t +2) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z (a(t)), t = 0, 1, 2, 3, …
   b . a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t)), t = 0, 1, 2, 3, …
   c. a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(t)) , t = 0, 1, 2, 3,;
   d . a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), q(t+1)), t = 0, 1, 2, 3, …
2. Что строится из некоторых элементов, обладающих определенными свойствами и находящихся в каких-то отношениях между собой и с элементами других множеств?
   a. Подмножество
   b. Количество элементов множества
   c. Множество
   d. Синглетон
3. Как называют множество, элементами которого служат пары всех элементов множеств A и B , первый элемент берется из A второй из B ?
   a. Кортеж
   b. Отношение
   c. Декартово произведение
   d. Синглетон
4. Если отношение R, определенное на множестве A, является рефлексивным, симметричным и транзитивным. Каким свойством обладает отношение?
   a. Линейной упорядоченности
   b. Строгой упорядоченности
   c. Эквивалентности
   d. Рефлексивным замыканием
5. Как называется дизъюнкция различных полных конъюнкций?
   a. Конъюнктивная нормальная форма
   b. Дизъюнктивная нормальная форма
   c. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма
   d. Совершенная конъюнктивная нормальная форма
6. Как называется объект, состоящий из двух множеств (множества точек и множества линий), которые находятся между собой в некотором отношении?
   a. Рисунок
   b. Эскиз
   c. Граф
   d. Схема
7. Связный граф называется ?, если существует замкнутая цепь (цикл), проходящая через каждое ребро графа один раз.
   a. Бихроматическим
   b. Планарным
   c. Эйлеровым

Согласована на портале № 73433

d. Гамильтоновым

8. Каким уравнением задается автомат Мура?
   a. a(t +2) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z (a(t)), t = 0, 1, 2, 3,
   b. a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(t)), t = 0, 1, 2, 3, …
   c. a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t)) , t = 0, 1, 2, 3,
   d. a(t + 1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), q(t+1)), t = 0, 1, 2, 3, …
9. . Какая грамматика используется в лексических анализаторах
   a. Линейная
   b. Контекстно-свободная
   c. Регулярная
   d. Свободная
10. Какая грамматика используется в синтаксических анализаторах?
   a. Регулярная
   b. Контекстно-зависимая
   c. Контекстно-свободная
   d. Линейная

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Вопросы к экзамену

1. Множества. Отношение принадлежности. Способы задания множеств
2. Отношения равенства, включения, собственные и несобственные подмножества.
3. Универсальное множество.
4. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, сумма.
5. Диаграммы Эйлера - Венна
6. Свойства операций (коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный, де Моргана ….законы)
7. Доказательство законов.
8. Декартово произведение. Кортеж. Отношение. Графическое представление отношений.
9. Симметричность, рефлексивность, транзитивность, эквивалентность, отношение строгого порядка.
10. Проекция, сечение, функциональное и не функциональное отношение.
11. Операции над отношениями.
1. Нечеткие множества. Объединение, пересечение, дополнение нечетких множеств.
2. Построение универсальных шкал. Метрическое пространство. Расстояния.
3. Логика высказываний. Операции отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности, дизъюнкции с исключением.
4. Определение формулы. Приоритетность операций.
5. Основные равносильности булевой алгебры.
6. Тождества алгебры логики.
7. Интерпретация булевой алгебры высказываний. (алгебра высказываний, алгебра множеств, алгебра событий, теория электрических цепей).
8. Булевы функции. Способы задания булевых функций.(табличный способ, представление вершинами n- мерного куба, формулы).
9. Базис.
10. Равносильные преобразования формул.
11. Нормальные формы. КНФ, ДНФ, СДНФ, СКНФ.
12. Нахождение СДНФ при помощи карт Карно, нахождение инверсии заданной функции, объединение функций.
13. Алгебраическое упрощение булевой функции.
14. Понятие импликанты.

Согласована на портале № 73433

15. Метод Квайна нахождения простых импликант.
16. Нахождение простых импликант по карте Вейча.
17. Метод Петрика.
18. Теория Графов. Определение графа. Оргаф, неорграф. Мультиграфа. Матрицы смежности и инциденций.
19. Конечный граф, нульграф, полный граф,
20. Локальная степень вершины, подграф, сургграф, дополнение до полного.
21. Маршрут, цепь, цикл, Связность, Эйлеров граф. Гамильтонов цикл.
22. Деревья, лес. Свойства.
23. Задача о покрывающем дереве.
24. Матрица расстояний,
25. Координатная решетка. Матрица геометрии.
26. Изоморфизм графов. Плоские и планарные графы.
27. Граф Кёнига.
28. Орграфы. Матрицы инциденций и смежности,
29. Путь, контур.
30. Сети
31. Сети Петри.
32. Знаковые графы
33. Турниры
34. Нечеткие множества

46. Определение символа, алфавита, строки, множества строк, пустой строки, длины цепочки. Конкатенация строк, ассоциативность и коммутативность операций, суффиксы, префиксы, подстроки, обращение цепочки.

47. Язык, å*, å+, операции над языками, замыкание Клини, гомоморфизм, обращение гомоморфизма.

48. Проблемы задания языков программирования. (Синтаксические диаграммы, форма Бэкуса-Науэра).

49. Контекстная грамматика, терминальные и нетерминальные символы, правила, вывод, дерево вывода.

50. Определение выводимой строки, понятие отношения, рефлексивное, транзитивное, симметричное замыкание.

51. Сентенциальная форма, сентенция, формальное определение языка, эквивалентные грамматики.

52. Контекстно-свободная грамматика, иерархия Хомского.

53. Дерево вывода, однозначная и неоднозначная грамматики, левосторонняя и правосторонняя схема вывода.

54. Разбор арифметических выражений.

55. Процесс компиляции (лексический анализ, работа с таблицами, синтаксический анализ, и т.д. …).

56. Пустая строка в грамматиках.
57. Регулярные языки, конечный автомат.
58. Минимизация конечного автомата
59. Регулярные выражения, равносильности, примеры.
60. Контекстно-свободная грамматика, нормальная форма Хомского.
61. Деревья вывода, крона, сечения.
62. Преобразования контекстно-свободной грамматики: избавление от x- правил.
63. Преобразование к нормальной форме Хомского.
64. Теорема о контекстно-свободном языке.
65. Нормальная форма Грейбах.
66. Магазинный автомат.
67. Недетерминированный магазинный автомат, пример грамматики.
68. Детерминированные магазинные автоматы.
69. Синтаксический анализ «сверху вниз» и «снизу вверх».
70. Машина Тьюинга.
71. Граф состояний, Классификация состояний, Вероятности состояний.
72. Схемы гибели и размножения.

Согласована на портале № 73433

73. Марковские случайные процессу с дискретным состоянием и дискретным временем (цепи Маркова).
74. Стационарный режим цепи Маркова.
75. Потоки вероятности.
76. Стохастические грамматики.
77. Генетические алгоритмы
78. Нечеткие множества
79. Сети Петри
80. Применение дискретных автоматов в криптографии
81. Криптоавтоматы
82. Комбайнеры в генераторах ключевого потока
83. Клеточные автоматы
84. Клеточные автоматы как элементы криптосистем
85. Знаковые графы
86. Гиперграфы
87. Нейронные сети, персептрон.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Множества.
   1. Пусть A – множество делителей числа 21, B – множество простых чисел, меньших 12, C – множество нечетных чисел, меньших 10. Перечислить множество элементов этих множеств и найти: AÈB, BÇC, (AÈB)\C.
   2. Дано универсальное множество T = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}и множества A, B, C. A = {1, 2, 3, 4, 7}, B= {3, 5, 4, 6}, C= {7, 4, 6, 8}. Перечислите элементы множества M = {x | x Î AÈB, x > 4}.
   3. Доказать, что два множества равны тогда и только тогда, когда результаты их объединения и пересечения совпадают.
   4. Укажите верные выражения: AÇBÈAÇC = AÈBÇC, AÇ(BÈC) = AÈBÇC, AÅBÅC = (AÅB)ÅC.
   5. Упростить (×ÈB)Ç(×ÈD), AÇBÇ×È×ÇD, если C = D = B = T.
2. Булевы функции
   Построить таблицу функции, реализуемую следующей формулой: (Å x) ® (x Ú) ~ (y ®). Привести к виду ДНФ, используя алгебраические преобразования.
   2. Минимизировать, используя метод Блейка и метод Петрика. ((x®y) ~ (zÅx)Ùy).
   3. Построить карту Карно Ú b Ú b d Ú abcd.
   4. Получить СДНФ (aÚc)(Ú Úc) ~ (aÚ Úc).
   5. Минимизировать функцию, используя карты Карно. f = (x1Úx3Ú Úx5)(x1Ú Ú)(x2Úx4Ú)(x1Ú Úx5) (x2Úx3Úx5).
3. Теория графов
   1. Задан граф G=(X,U), X={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, U={(2,4), (2,8), (2,7), (3,6), (2,3), (1,3), (2,5), (4,6), (5,6), (4,8), (1,9), (9,3), (1,7), (7,4), (3,7)} Нарисуйте его, двойственный ему граф, дайте полную характеристику, (связность, циклы, ориентированность, матрица расстояний и т.д.) задайте матрицей смежности.
   2. Задан граф G=(X,U), X={x1,x2,x3,x4}, U={(x1,x2), (x1,x3), (x2,x3), (x2,x4), (x3,x4), (x1,x4),(x4,x4)}. Построить простую цепь из X2 в X3.
   3. Постройте произвольный мультиграф G=(X,U), |X| =n, |U|=m. N=8, m=14 определите его мультичисло.
4. Введение в грамматики.
   1. Найдите все суффиксы, префиксы и подстроки строки: 020200.
   2. Пусть L1 и L2 два формальных языка. L1 = {1, 23, 2}, L2 = {e, 2, 3}.Вычислить: L1L2, L13, L1ÇL2.
   3. Задана контекстно свободная грамматика G = (N, T, P, S), N = {S, A, B}, T = {a, b}, P:

Согласована на портале № 73433

S → bA|aB, A → a|aS|bAA, B → b|bS|aBB. Построить схему вывода сентенции: baaabb , дерево разбора, семантическое дерево и все сечения дерева.

4. Постройте контекстно свободную грамматику, которая порождает следующий язык: Все строки – элементы множества {a, b}, такие, что в каждой из них после символа a стоит два символа b.

5. Задана грамматика G=(N, T, P, S), построить e-свободную грамматику. S → bA|aB, A → a|aS|bAC, B → b|bS|aAB, C → a|b|c|e.

5. Грамматики и автоматы. 1. Запишите порождающие правила грамматики, генерирующей регулярное выражение и автомат принимающий строки. (acb+a)*(a+c)(ab)*

2. Задан автомат(рис.2). Запишите в формальном виде автомат, порождающие правила грамматики, регулярные выражения, которые принимает этот автомат.

3. Задан автомат (рис.1). Определите, является ли он минимальным.

4. Напишите регулярные выражения для следующих языков. Все строки из букв, содержащие пять гласных в алфавитном порядке

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 73433

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 73433

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.М. Давыдова	Разработано, d4acdfdc-18d3-41a1-ac4e-4a426c6b834a

Согласована на портале № 73433