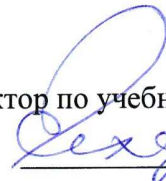


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



Е.С. Сахарчук

«27» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дискретная математика

образовательная программа направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
шифр, наименование

Направленность (профиль)

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 3,4

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры прикладной математики
место работы, занимаемая должность


подпись

Труб Н.В.
Ф.И.О.

14.03
Дата

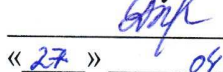
20 22 г

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 4 от «21» 03 2022 г.)

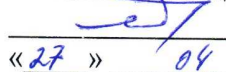
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 4 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:


Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева
«27» 04 2022 г.

Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеев
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой

 В.А. Ахтырская
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ЦМИИ

 Е.В. Петрунина
«27» 04 2022 г.

Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель: овладение студентами математическим аппаратом дискретной математики для решения разнообразных прикладных и теоретических задач.

Задачи: изучение методик составления математических моделей объектов и процессов дискретной структуры с позиций математического и системного подхода, изучение методов решения и оценки решений с привлечением математических моделей теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории графов, теории автоматов и теории алгоритмов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки

Учебная дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части блока Б1. Изучение учебной дисциплины «Дискретная математика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Информатика» и «Математика». Изучение учебной дисциплины «Дискретная математика» необходимо для освоения таких дисциплин, как: «Теория алгоритмов», «Проектирование информационных систем», «Алгоритмизация и программирование», «Информационная безопасность», «Теория принятия решений», «Математическое и имитационное моделирование» и других.

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

	деятельности;	
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	<p>Знает: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>Умеет: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>Владеет: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Дискретная математика» составляет 8 зачетных единиц / 288 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма	
		Курс, часов	
	Очная форма	2 3 сем.	2 4 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	122	62	60
Лекции (Л)	42	22	20
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)			
Практические занятия (ПЗ) (в том числе зачет)	80	40	40
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)			
Лабораторные работы (ЛР)			
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	94	46	48
В том числе, практическая подготовка (СРПП)			
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа	+		+
Экзамен	72	36	36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	288/8	144/4	144/4

2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
Раздел 1. Основы теории множеств.			
1.	Тема № 1.1. Множества и операции над ними.	Понятие множества, подмножества, способы задания множеств. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Венна. Декартово произведение множеств, отношения	ОПК-1 ОПК-6

		на элементах множеств.	
2.	Тема № 1.2. Отношения на множествах.	Отображения, как отношения, свойства отображений (инъективность, сюръективность, биективность). Бинарные отношения на множестве, операции над ними. Задание бинарных отношений на конечном множестве с помощью булевой матрицы. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность и т.д. Частичный порядок. Отношение эквивалентности, его связь с разбиением множества. Кольцо (поле) вычетов.	ОПК-1 ОПК-6
3.	Тема № 1.3. Основные алгебраические структуры.	Группы, кольца и поля. Мощность множества. Элементы комбинаторики, основные формулы.	ОПК-1 ОПК-6
Раздел 2 Элементы математической логики.			
4.	Тема № 2.1. Булевы алгебры.	Понятие булевой алгебры, основные свойства. Важнейшие классы булевых алгебр: алгебра подмножеств, алгебры булевых векторов, матриц, булевых функций. Изоморфизм булевых алгебр, его применение для доказательства равенств множеств.	ОПК-1 ОПК-6
5.	Тема № 2.2. Алгебра высказываний.	Высказывания, операции над ними, формулы алгебры высказываний, таблицы истинности. Равносильные формулы, закон двойственности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формулы, алгоритм их нахождения (днф и кнф). Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (сднф и скнф), алгоритмы их нахождения. Связь между формулами алгебры высказываний и булевыми функциями. Применение формул алгебры высказываний для решения логических задач, для анализа и упрощения релейно-контактных схем и логических сетей.	ОПК-1 ОПК-6
6.	Тема № 2.3. Функционально полные и замкнутые классы булевых функций.	Понятие функционально полных и замкнутых классов булевых функций. Алгебра Жегалкина, ее свойства. Полином Жегалкина для булевой функции, алгоритмы его нахождения. Линейные функции, замкнутость класса линейных функций. Лемма о нелинейных функциях. Монотонные функции, лемма о немонотонных функциях. Функции, сохраняющие 0 или сохраняющие 1, замкнутость классов этих функций. Самодвойственные функции, замкнутость класса самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственных функциях. Теорема Поста и ее приложения.	ОПК-1 ОПК-6
7.	Тема № 2.4. Минимизация булевых	Понятие минимальной днф для булевой функции. Носитель функции, его свойства. Интервалы, их свойства, допустимые интервалы	ОПК-1 ОПК-6

	функций	для булевой функции. Покрытие носителя функции интервалами, его связь с днф. Сокращенные днф, их связь с минимальными днф. Алгоритм нахождения сокращенной днф методом «склейки». Алгоритм нахождения минимальной днф с помощью карт Карно. Тупиковые днф. Теорема о поглощении элементарных конъюнкций и ее применение для нахождения тупиковых (а значит и минимальных) днф.	
Раздел 3. Основы теории графов.			
8.	Тема № 3.1. Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	Понятие конечного графа, его свойства. Задание графа с помощью матриц смежности и инцидентности. Связность графа, связные компоненты. Эйлеровы и гамильтоновы графы, теоремы Эйлера и Дирана, алгоритм Флери нахождения эйлера цикла.	ОПК-1 ОПК-6
9.	Тема № 3.2. Деревья, их свойства.	Деревья, их строение. Остовное дерево связного графа, фундаментальная система циклов и разрезов. Алгоритм Краскала нахождения остовного дерева минимального веса. Центры и диаметральные цепи дерева, алгоритмы их нахождения. Помеченные графы, теорема Келли. Плоские и планарные графы, формула Эйлера.	ОПК-1 ОПК-6
Раздел 4. Конечные автоматы.			
10.	Тема № 4.1. Конечные автоматы и их задание, анализ и синтез.	Определение конечного автомата. Способы задания: табличный, диаграммой Мура, системой булевых функций. Примеры конечных автоматов.	ОПК-1 ОПК-6
11.	Тема № 4.2. Композиция автоматов.	Автоматы Мили и Мура.	ОПК-1 ОПК-6

2.3. Разделы дисциплины и виды занятий.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах
		Л	ПЗ/ЛР		
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРПП		
		в том числе, СРПП	в том числе, ПП		
_____3_____ семестр					
РАЗДЕЛ 1. Основы теории множеств.		10	18	24	52
1.	Тема № 1.1.	2	6	4	12

	Множества и операции над ними.				
2.	Тема № 1.2. Отношения на множествах.	4	8	12	24
3.	Тема № 1.3. Основные алгебраические структуры.	4	4	8	16
РАЗДЕЛ 2. Элементы математической логики		18	42	37	97
4.	Тема № 2.1. Булевы алгебры.	2	6	6	14
5.	Тема № 2.2. Алгебра высказываний.	4	10	10	24
6.	Тема № 2.3. Функционально полные и замкнутые классы булевых функций.	6	6	6	18
7.	Тема № 2.4. Минимизация булевых функций.	6	20	15	41
	<i>Итого:</i>	28	60	61	149
	<i>В том числе III:</i>				
_____ 4 _____ семестр					
РАЗДЕЛ 3 Основы теории графов		8	14	21	43
8.	Тема № 3.1. Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	4	6	9	19
9.	Тема № 3.2. Деревья, их свойства.	4	8	12	24
РАЗДЕЛ 4 конечные автоматы		6	6	12	24
10.	Тема № 4.1. Конечные автоматы и их задание, анализ и синтез.	4	4	6	14
11.	Тема № 4.2. Композиция автоматов.	2	2	6	10
	<i>Итого:</i>	14	20	33	67
	<i>В том числе III:</i>				
	<i>Всего:</i>	42	80	94	216+72 (экзамены)
	<i>В том числе III:</i>				

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудовое мощность (часов)	Формируемые компетенции	Формы контроля
РАЗДЕЛ 1. Основы теории множеств.					
3 семестр					
1.	Множества и операции над ними.	Доказательство равенства множеств (творческий вид).	4	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
2.	Отношения на множествах.	Исследовать свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность и т.д. (эвристический вид).	4	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Задавать отношения на конечном множестве с помощью булевых матриц (реконструктивно-вариативный вид).	4	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Кольцо (поле) вычетов (воспроизводящий вид).	4	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы
3.	Основные алгебраические структуры	Применять для вычислений основные формулы комбинаторики (эвристический вид).	8	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
РАЗДЕЛ 2. Элементы математической логики.					
4.	Булевы алгебры	Задание множеств с помощью булевых функций и векторов (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Равенства и включения множеств с помощью аппарата булевых алгебр (воспроизводящий вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
5.	Алгебра высказываний	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формулы, алгоритм их нахождения (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Сднф и скнф, алгоритмы их	3	ОПК-1	Устный опрос,

		нахождения (воспроизводящий вид).		ОПК-6	Домашние работы, Контрольная работа
		Применение формул алгебры высказываний для решения логических задач, для анализа и упрощения релейно-контактных схем и логических сетей (творческий вид).	4	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
6	Функционально полные и замкнутые классы булевых функций	Нахождение полинома Жегалкина для формул алгебры высказываний. Применение лемм о нелинейных, немонотонных, несамодвойственных функциях (реконструктивно-вариативный вид). Исследование систем на функциональную полноту с помощью теоремы Поста (эвристический вид).	6	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа

4 семестр

РАЗДЕЛ 2. Элементы математической логики.

7.	Минимизация булевых функций	Минимизация днф с помощью карт Карно (творческий вид). Сокращенные днф. Метод «склейки» (реконструктивно-вариативный вид). Тупиковые днф. (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
8.	Логика предикатов	Предикаты, операции над предикатами. Равносильные предикаты (реконструктивно-вариативный вид). Кванторы. Предикатные формулы, законы логики предикатов (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
9.	Основы исчислений высказываний.	Исчисления высказываний, аксиомы и правила вывода (воспроизводящий вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Проблема разрешимости исчисления высказываний. Связь между выводимостью формул исчисления высказываний и тождественной истинностью формул алгебры высказываний (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа

		вид).			
		Формулы исчисления предикатов, аксиомы, правила вывода. Основные законы исчисления предикатов (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
РАЗДЕЛ 3. Основы теории графов					
10.	Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	Матрицы смежности и инцидентности (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Матрицы, цепи, циклы графа. Связные графы, связные компоненты графа (реконструктивно-вариативный вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Эйлеровы и гамильтоновы графы. Теоремы Эйлера, Дирака, алгоритм Флери (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
11.	Деревья, их свойства	Деревья, основные свойства деревьев (воспроизводящий вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Остовное дерево графа, фундаментальные системы циклов и разрезов графа относительно остовного дерева, алгоритм их нахождения. Алгоритм Краскала для нахождения остовного дерева минимального веса (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Строение деревьев. Алгоритм нахождения центров дерева и диаметральных цепей. Помеченные графы, теорема Келли (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
		Плоские и планарные графы, формула Эйлера, теорема Куратовского-Понтрягина (творческий вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
РАЗДЕЛ 4. Конечные автоматы.					
12.	Конечные автоматы и их задание, анализ и синтез.	Определение конечного автомата. Способы задания: табличный, диаграммой Мура, системой булевых	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная

		функций (воспроизводящий вид).			работа
		Примеры конечных автоматов (эвристический вид).	3	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа
13.	Композиция автоматов.	Автоматы Мили и Мура (творческий вид).	6	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос, Домашние работы, Контрольная работа

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Основная задача инклюзивного образования — создание системы образования, учитывающей индивидуальные образовательные потребности учащегося, формирующей новые подходы к обучению детей с ОВЗ, применяющей вариативные образовательные формы и методы обучения и воспитания. Для коррекции уровня подготовки преподаватель подбирает задания и способ подачи материала строго индивидуально. Но существуют и общие принципы работы с инвалидами, которые уже были опробованы на занятиях по дискретной математике в МГТЭУ и успешно себя зарекомендовали:

- наглядность (презентации, видеолекции, методические пособия);
- снятие ограничений по письму, предоставлением конспектов лекций в электронном виде;
- индивидуальные консультации;
- индивидуальные домашние задания (возможно с шаблоном для выполнения);
- сокращенные контрольные и самостоятельные работы с малым количеством заданий;
- предоставление дополнительного времени для их выполнения;
- тестирование на компьютере для проверки текущих знаний с использованием тестов множественного выбора, верного/неверного ответа ;
- коммуникация по электронной почте для проверки самостоятельной работы студентов и руководства их научной работой;
- использование социальных сетей для удаленного общения со студентами пропустившими занятия;
- четкость и последовательность в изложении материала;
- повторение и систематизация материала;
- использование индивидуальной шкалы оценок в соответствии с успехами и затраченными усилиями;
- акцентирование внимания на хороших оценках и достижениях;
- корректное и терпимое отношение к незначительным поведенческим нарушениям;
- творческая и доброжелательная атмосфера сотрудничества.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Третий семестр

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы теории множеств. 1) Что называется множеством, элементами множества? 2) Какие операции над множествами вы знаете? 3) Что такое декартово произведение множеств? 4) Сформулируйте основные свойства декартова произведения двух множеств. 5) Что называется бинарным отношением на множестве? 6) Операции над бинарными отношениями и их свойства. 7) Определите булеву матрицу бинарного отношения на конечном множестве. 8) Как определяется отображение? Виды отображений и их свойства. 9) Дайте понятие группы, кольца и поля. 10) Что такое порядок и эквивалентность на множестве?	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос	По результатам устного опроса и выполнения заданий контрольной работы
2	Раздел 2. Элементы математической логики. 1) Дайте определение высказывания. 2) Перечислите основные символы алгебры высказываний. 3) Перечислите основные функции алгебры логики. 4) Что является основной задачей алгебры логики? 5) Что такое таблицы истинности логических функций? 6) Составьте таблицу истинности функций дизъюнкции и конъюнкции. 7) Составьте таблицу истинности функций импликации и эквивалентности. 8) Составьте таблицу истинности функций отрицания и сложения по модулю 2. 9) Составьте таблицу истинности функций Штрих Шеффера и Стрелка Пирса. 10) Формулы алгебры логики. Приоритет логических операций. Какие отношения имеют место на множестве логических операций? 11) Что такое синтаксическая структура формулы?	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос	По результатам устного опроса и выполнения заданий контрольной работы

	12) На какие классы делятся формулы алгебры логики? 13) Дайте определение логической функции многих переменных. 14) Что такое вектор значений булевой функции? Приведите пример построения таблицы истинности логической функции многих переменных. 15) Сколько существует булевых функций от n переменных? 16) Что такое ДНФ и КНФ? 17) Каков алгоритм построения СДНФ? Приведите пример построения СДНФ. 18) Каков алгоритм построения СКНФ? Приведите пример построения СКНФ. 19) Составьте СКНФ и СДНФ для функции. 20) Приведите пример построения СДНФ.			
--	---	--	--	--

Четвертый семестр

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 2. Элементы математической логики. 1) Дайте определение полной системе булевых функций. 2) Перечислите классы Поста. 3) Дайте определение двойственной функции. Приведите примеры. 4) Дайте определение самодвойственной функции. Приведите примеры. 5) Постройте полином Жегалкина для функции «стрелка Пирса». 6) Сформулируйте теорему Поста. 7) Что такое базис? Приведите примеры базисов. 8) Перечислите основные методы минимизации функций. 9) Расскажите о методе склейки. 10) Расскажите о методе карт Карно.	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос	По результатам устного опроса и выполнения заданий контрольной работы
2	Раздел 3. Основы теории графов. 1) Дайте определение графа. 2) Сформулируйте способы задания графа. 3) Что такое маршруты, цепи, циклы, связность? 4) Какие операции над графами вы знаете? 5) Что такое Эйлеров граф? Критерий эйлеровости.	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос	По результатам устного опроса и выполнения заданий контрольной работы

	6) Что такое остовное дерево? Сформулируйте алгоритм Краскала для построения остовного дерева минимального веса. 7) Что такое Гамильтонов граф? 8) Сформулируйте достаточные условия гамильтоновости. 9) Дайте определение планарного графа. 10) Сформулируйте критерий планарности графа.			
3	Раздел 4. Конечные автоматы. 1) Что такое логический конечный автомат? 2) Представьте в виде рисунка логический конечный автомат. 3) Перечислите способы задания конечного автомата. 4) Что такое такт конечного логического автомата? 5) Приведите пример конечного автомата без памяти. 6) Приведите пример конечного автомата с памятью. 7) Приведите пример конечного автомата с обратной связью по выходу. 8) Приведите пример конечного автомата по схеме сравнения на равенство. 9) Дайте определение канонических уравнений автомата. 10) Опишите алгоритм получения канонических уравнений автомата.	ОПК-1 ОПК-6	Устный опрос	По результатам устного опроса и выполнения заданий контрольной работы

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – нет

Текущий контроль – опрос, дискуссия, домашняя работа, контрольная работа, расчетно-графическое задание.

Промежуточная аттестация – экзамен.

6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

- не предусмотрена

6.3. Курсовая работа– 4 семестр

Темы курсовых работ по дискретной математике.

1. Задача коммивояжера о построении гамильтонова цикла.
2. Алгоритм поиска в ширину в неориентированном графе.
3. Алгоритм построения остовного дерева минимального веса в неориентированном графе.
4. Поиск кратчайших путей в графе методом Флойда.
5. Определение максимального потока в сети.
6. Применение теории графов в технике.
7. Алгоритм поиска в графе цикла максимальной длины (по количеству ребер).
8. Алгоритм проверки неориентированного графа на наличие в нем циклов.
9. Алгоритм проверки графа на эйлеровость. Построение эйлерова цикла.
10. Алгоритм поиска в глубину в неориентированном графе.
11. Алгоритм проверки планарности графа по критерию Понтягина-Куратовского.
12. Методы определения связности вершин графа.
13. Поиск кратчайших путей в графе методом Форда-Беллмана.
14. Поиск кратчайших путей в графе методом Дейкстры.
15. Поиск кратчайших путей в графе методом динамического программирования.
16. Синтез логической схемы.
17. Системы счисления. Арифметические действия в двоичной системе счисления.
18. Алгоритм проверки двух графов на изоморфизм.
19. Разработка структурного автомата в заданном базисе.
20. Алгоритм проверки ориентированного графа на соответствие гипотезе Адама.
21. Сбалансированные бинарные деревья.
22. Построение совершенного парного сечения для двудольного графа.

6.4. Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Множества, подмножества мощностное множество. Способы их задания. Равенство множеств.
2. Объединение и пересечение множеств. Свойства этих операций над множествами.
3. Дополнение и разность множеств. Законы де Моргана.
4. Декартово произведение множеств.
5. Бинарные отношения на множествах. Инверсия и композиция бинарных отношений. Свойство инверсии композиции двух бинарных отношений.
6. Булева матрица бинарного отношения, заданного на конечном множестве. Связь операций над матрицами и операций над отношениями.
7. Отображения (функции). Инъективные, сюръективные и биекции. Их свойства.
8. Нейтральный элемент для данной операции. Теорема о единственности нейтрального элемента.
9. Элемент симметричный данному. Теорема о единственности симметричного элемента.
10. Полугруппа, моноид и группа. Примеры.
11. Кольцо и поле. Примеры.
12. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность). Отношения порядка.
13. Отношения эквивалентности, его связь с разбиением множества.
14. Мощность множества. Счетные множества и их свойства.
15. Множества мощности континуум и их свойства.
16. Элементы комбинаторики. Правило суммы и произведения.
17. Размещения и перестановки.

18. Сочетания. Мощность множества всех подмножеств.
19. Мощность декартового произведения n конечных множеств.
20. Понятие булевой алгебры и ее свойства. Булева алгебра подмножеств.
21. Булева алгебра двоичных последовательностей. Булева алгебра булевых функций от n переменных.
22. Изоморфизм булевых алгебр.
23. Частичный порядок в любой булевой алгебре.
24. Высказывания и операции над ними.
25. равносильные формулы логики высказываний.
26. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
27. Проблема разрешимости в логике высказываний. Теоремы о тождественно истинной и тождественно ложной формуле.
28. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (сднф). Алгоритм нахождения сднф для формулы логики высказываний.
29. Совершенные конъюнктивные нормальные формы (скнф). Алгоритм нахождения скнф для формулы логики высказываний.
30. Связь булевых функций и формул алгебры высказываний.
31. Алгебра Жегалкина.

Вопросы к экзамену (4 семестр).

1. Класс линейных функций. Лемма о нелинейных функциях.
2. Класс монотонных функций. Лемма о немонотонных функциях.
3. Класс самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственных функциях.
4. Функциональная полнота системы булевых функций в слабом смысле.
5. Теорема Поста о функциональной полноте.
6. Минимальные днф. Носитель функции и его свойства. Интервалы и их свойства.
7. Минимизация днф с помощью карт Карно.
8. Сокращенные днф, их связь с минимальной днф. Метод «склейки».
9. Логика предикатов. Применение предикатов в алгебре.
10. Булева алгебра предикатов.
11. Кванторы. Примеры.
12. Формулы логики предикатов.
13. равносильные формулы логики предикатов. Перенос квантора через отрицание.
14. равносильные формулы логики предикатов. Вынос квантора за скобки.
15. равносильные формулы логики предикатов. Правила перестановки одноименных кванторов. Переименование связанных переменных.
16. Приведенные нормальные формы.
17. Графы. Их изоморфизм. Подграфы. Мультиграфы. Псевдографы. Ориентированные графы.
18. Способы задания графов.
19. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность.
20. Эйлеровы графы. Необходимое и достаточное условие эйлеровости графа.
21. Гамильтоновы графы. Достаточное условие гамильтоновости графа.
22. Алгоритм Краскала для отыскания дерева минимального веса.
23. Фундаментальная система циклов и разрезов для остовного дерева T связного графа G . Диаметр графа.
24. Планарные графы. Формула Эйлера.
25. Определение конечного автомата. Пример.
26. Способы задания конечного автомата.
27. Элемент задержки (элемент памяти).

28. Двоичный сумматор.
29. Схема сравнения на равенство.
30. Схема сравнения на неравенство.
31. Канонические уравнения автомата.
32. Автоматы Мили и Мура.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489165>
2. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489178>
3. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489055>

7.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Учебное пособие / Васильева А.В., Шевелева И.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 128 с.: ISBN 978-5-7638-3511-3 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967274> .
2. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 278 с.: - (Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/851215> .
3. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/424101> .
4. Основы дискретной математики : учеб. пособие / В.А. Осипова. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58f08ea001c1b1.88073569. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/534886> .
5. Экстремальные задачи дискретной математики: Учебник / С.А.Канцедаль - Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-8199-0633-0 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515491> .
6. Руководство к решению задач по дискретной математике / Шубович А.А. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/615250> .

7.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

7.4. Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
5. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
6. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]