

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Юров Сергей Серафимович Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: ректор

Дата подписания: 25.01.2024 20:50:26

Уникальный программный ключ:

3cba11a39f7f7fadc578ee5ed1f72a427b45709d10da52f2f114bf9bf44b8f14

“ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДИЗАЙНА”
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ



УТВЕРЖДАЮ

Ректор  С.С. Юров

«29» июня 2023 г.

Б1.О.02 МОДУЛЬ МАТЕМАТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Для направления подготовки:

09.03.02 Информационные системы и технологии
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

организационно-управленческий; проектный

Направленность (профиль):

Разработка и управление цифровыми продуктами

Форма обучения:

очная, заочная

Разработчик: Гайдамакина Ирина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна».

«20» июня 2023 г.



/И.В.Гайдамакина/

СОГЛАСОВАНО:

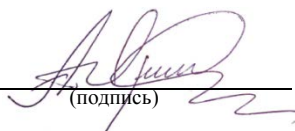
Декан факультета



(подпись)

/Н.Е. Козырева /

Заведующий кафедрой
разработчика РПД



(подпись)

/А.Б.Оришев /

Протокол заседания кафедры № 10 от «22» июня 2023 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

формирование знаний о двоичных функциях и способах их задания; формирование умений получать специальные представления булевых функций; формирование навыков минимизации булевых функций; формирование понятий о замкнутости и полноте систем булевых функций; формирование умений реализовывать полные системы булевых функций формулами и схемами; формирование знаний по теории графов и сетей и умений решать разнообразные задачи при помощи графов и сетей.

Задачи:

- освоение знаний в области логики, алгоритмов, графов;
- освоение знаний о теории и моделях социально-экономических процессов.
- приобретение навыков решения прикладных задач методами дискретной математики.
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Модуль математико-аналитических дисциплин.

Осваивается: 2 семестр по очной форме обучения, 3 семестр по заочной форме обучения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знает: основные положения теории множеств, алгебры высказываний, комбинаторики, теории графов Умеет: обобщать, анализировать информацию; проводить верные логические рассуждения; применять методы дискретной математики для анализа

		задач и выбора метода их решения Владеет: навыками использования математических методов анализа и решения прикладных и экономических задач
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: методы и аппарат дискретной математики Умеет: применять аппарат дискретной математики в задачах формирования экономических моделей и решении прикладных задач Владеет: навыками использования методов дискретной математики, составления моделей и решения экономических задач, анализа результатов решений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» для студентов всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии составляет: 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)	
	Очная	Заочная
Аудиторные занятия	36	14
<i>в том числе:</i>		
Лекции	18	6
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	18	8
Самостоятельная работа	63	121
<i>в том числе:</i>		
часы на выполнение КР / КП	-	-
Промежуточная аттестация:		
Вид	Экзамен – 2 семестр	Экзамен – 3 семестр
Трудоемкость (час.)	45	9
Общая трудоемкость з.е. / часов	4 з.е. / 144 час.	4 з.е. / 144 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы дисциплины		Количество часов (по формам обучения)							
№	Наименование	Очная				Заочная			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
1	Основы теории множества	1	-	-	8	1	-	-	13
2	Формулы логики	1	-	-	7	1	-	-	12
3	Булевы функции	2	-	-	6	-	-	-	12
4	Предикаты	2	-	-	6	-	-	-	12
5	Теория отображений	2	-	-	6	1	-	-	12
6	Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции	2	-	6	6	1	-	3	12
7	Конечные автоматы	2	-	-	6	-	-	-	12
8	Основы теории графов	2	-	6	6	1	-	3	12
9	Алгебраические структуры	2	-	3	6	-	-	1	12
10	Метод математической индукции	2	-	3	6	1	-	1	12
Итого (часов)		18	-	18	63	6	-	8	121
Форма контроля:		<i>экзамен</i>			45	<i>экзамен</i>			9
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.				144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основы теории множества.

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустые множества. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан) Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна). Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества. Мощность множества.

Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.

Тема 2. Формулы логики.

Понятие высказывания. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание). Понятие формулы логики. Таблицы истинности и методика ее построения.

Тождественно-истинные и тождественно ложные формулы. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Равносильные формулы.

Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований

Тема 3. Булевы функции.

Понятие булевой функции. Ее способы задания. Существенные и фиктивные переменные. Представление булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде СКНФ. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Моделирование булевых функций с помощью контактно-релейных схем. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.

Понятие выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замкнутые классы функций. Важнейшие классы функций. Теорема Поста.

Тема 4. Предикаты.

Комбинаторика. Факториал. Сочетания. Правило суммы и правило произведения. Размещения. Перестановки. Размещения с повторениями. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные. Операция навешивания кванторов на предикаты. Обобщенные законы де Моргана. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Свойства бинарных отношений; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. Отношение частичного порядка, полного порядка.

Тема 5. Теория отображений.

Понятие отображения. Сюръективные и инъективные отображения. Биективные отображения.

Операции композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки. Понятие класса вычета по модулю n . Группа классов вычетов по модулю n .

Тема 6. Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции.

Метод математической индукции Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции. Шифрование и элементы теории кодирования Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия. Шифр Цезаря. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря. Аффинный шифр. Частотный криптоанализ. Идея Альберти. Квадрат Виженера. Шифр ADFGVX. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код. Шестнадцатеричная система счисления. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением. Расстояние Хэмминга. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Матричное кодирование. Код Хэмминга. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала.

Тема 7. Конечные автоматы.

Понятие конечного автомата. Закон функционирования конечного автомата. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата). Понятие эксперимента с конечным автоматом.

Тема 8. Основы теории графов.

Определение графа, его элементы. Ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин в графе. Полный граф, формула количества ребер в полном графе. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентий. Связность графа. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение). Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах. Граф-дерево. Свойства деревьев. Задача выделения минимального графа-дерева. Алгоритм Краскала ее решения. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа. Алгоритм Форда. Правильная нумерация вершин графа. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.

Тема 9. Алгебраические структуры

Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Четные и нечетные подстановки.

Тема 10. Метод математической индукции.

Метод математической индукции. Дедукция и индукция. Принцип метода математической индукции.

Примеры решения задач с использованием метода.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Окулов, С. М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие: [16+] / С. М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 425 с.

Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=222848

2. Лекции по дискретной математике : учебник : [16+] / М. Н. Вялый, В. В. Подольский, А. А. Рубцов [и др.]. – Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 496 с.

Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=615644

3. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика: учебное пособие: [16+] / Н. Д. Бекарева; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 80 с.

Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=573763

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

При осуществлении образовательного процесса по данной учебной дисциплине предполагается использование:

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Windows 10 Pro Professional (Договор: Tr000391618, Лицензия: V8732726);
2. Microsoft Office Professional Plus 2019 (Договор: Tr000391618, Лицензия: V8732726);
3. Браузер Google Chrome;
4. Браузер Yandex;
5. Adobe Reader - программа для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://biblioclub.ru/> - университетская библиотечная система online Библиоклуб.ру
2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурса
3. <https://uisrussia.msu.ru/> - база данных и аналитических публикаций университетской информационной системы Россия
4. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
5. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - поисковая система по всем доступным словарям и энциклопедиям
8. <https://www.tandfonline.com/> - коллекция журналов Taylor&Francis Group включает в себя около двух тысяч журналов и более 4,5 млн. статей по различным областям знаний
9. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
10. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
11. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
12. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

4. Аудио и видеоаппаратура.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения:

- а) учебной мебелью: столы, стулья, доска маркерная учебная
- б) стационарный широкоформатный мультимедиа-проектор Epson EB-X41, экран, колонки.
- в) 11 компьютеров, подключенных к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна»

№ 402

Помещение для самостоятельной работы. Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения:

- а) учебной мебелью: столы, стулья, доска маркерная учебная
- б) стационарный широкоформатный мультимедиа-проектор Epson EB-X41, экран, колонки.
- в) 11 компьютеров, подключенных к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками.

Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

Самостоятельная работа. Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии. Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

*Методические рекомендации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов
по освоению дисциплины*

В АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в институте комплекса необходимых

условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте института (<https://obe.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;

педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;

действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;

печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается; обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДИЗАЙНА»

Факультет управления бизнесом

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.02.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Для направления подготовки:

09.03.02 Информационные системы и технологии
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

организационно-управленческий; проектный

Направленность (профиль):

Разработка и управление цифровыми продуктами

Форма обучения:

очная, заочная

Москва – 2023

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты освоения компетенции
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p>	<p>Знает: основные положения теории множеств, алгебры высказываний, комбинаторики, теории графов Умеет: обобщать, анализировать информацию; проводить верные логические рассуждения; применять методы дискретной математики для анализа задач и выбора метода их решения Владеет: навыками использования математических методов анализа и решения прикладных и экономических задач</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: методы и аппарат дискретной математики Умеет: применять аппарат дискретной математики в задачах формирования экономических моделей и решении прикладных задач Владеет: навыками использования методов дискретной математики, составления моделей и решения экономических задач, анализа результатов решений</p>

ТИПОВЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Тест для контроля сформированности ОПК-1.2

Вопрос №1 .

Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 9 элементов?

Варианты ответов:

1. 254
2. 126
3. 62
4. 510

Вопрос №2 .

Сколько собственных подмножеств имеет множество, содержащее 7 элементов?

Варианты ответов:

1. 128
2. 126
3. 64
4. 62

Вопрос №3 .

Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности

a	b	c
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Варианты ответов:

1. $c = a \vee b$
2. $c = a \leftrightarrow b$
3. $c = a / b$
4. $c = a \rightarrow b$

Вопрос №4 .

Множество В является подмножеством А, если

Варианты ответов:

1. хотя бы некоторые элементы множества В являются в то же время элементами множества А
2. множества А и В полностью совпадают
3. в множестве В есть элементы, не принадлежащие множеству А
4. каждый элемент множества В является в то же время элементом множества А

Вопрос №5 .

Если $A = (1.5.6.7.8.9)$. $B = (1.2.3.4.5.6)$, то $C = A \cup B = ?$

Варианты ответов:

1. (4.5.6)
2. (1.2.3.4.5.6.7.8.9)
3. (1.2.3.7.8.9)
4. (3.4.5.6.7)

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Опрос для контроля сформированности ОПК-1.2

1. Определение понятий: множества, подмножества, отношение.
2. Дайте определение непустого множества.
3. Приведите примеры множеств.
4. Операции над множествами.
5. Алгебра множеств.
6. Сравнение множеств.
7. Упорядоченные множества.
8. Свойства и отношения.
9. Отображения.
- 10 Решетки.
11. Основные правила комбинаторики.
12. Перестановки, сочетания, размещения, размещения с повторениями (формулы, примеры).
13. Биномиальные коэффициенты.
14. Алгебра Буля.
15. Формулы алгебры логики.
16. Функции алгебры логики.
17. Нормальные формы булевой функции (КНФ, ДНФ).
18. СДНФ. СКНФ.
19. Двойственность алгебры логики.
20. Многочлен Жегалкина, классы Поста, теорема Поста.
21. Полнота логических связок.
22. Электронные логические элементы.
23. Язык логики высказываний.
24. Понятие семантики в логике высказываний.
25. Операции логики высказываний.
26. Нормальные формы логики высказываний (КНФ, ДНФ).
27. Таблица истинности для формулы.
28. Метод резолюции.
29. Теоретико-множественная форма представления предложения.
30. Понятие предиката.
31. Кванторы.
32. Язык логики предикатов.
33. Подстановка. Композиция.
34. Интерпретация и истинность в логике предикатов.
35. Унификация в логике предикатов.
36. Тавтология, выполнимость и противоречие в логике высказываний и предикатов.
37. Предварённая нормальная форма.
38. Сколемовская нормальная форма.
39. Метод резолюции в логике предикатов.
40. Графы. Основные понятия и определения.
41. Изоморфизм графов.
42. Маршруты, цепи и циклы.

43. Матричное задание графов.
44. Связность. Компоненты связности.
45. Степень вершин графа, орграфа.
46. Поиск маршрута в графе.
47. Поиск путей (маршрутов) с минимальным числом дуг (рёбер).
48. Минимальные пути (маршруты) в нагруженных орграфах (графах).
49. Эйлеровы графы.
50. Гамильтоновы графы.
51. Деревья. Основное дерево графа.
52. Понятие алгоритма.
53. Определение машины Тьюринга. Применение машины Тьюринга к словам.
54. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
55. Тезис Тьюринга.
56. Основные понятия теории рекурсивных функций.
57. Примитивно рекурсивные функции.
58. Тезис Чёрча.
59. Марковские подстановки.
60. Нормальные алгоритмы и их применение к словам.
61. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова.
62. Разрешимость и перечислимость множеств.
63. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
64. Теория порождающих грамматик.
65. Иерархия Хомского для порождающих грамматик.
66. Конечные автоматы.
67. Стековые автоматы.
68. Машины Тьюринга.
69. Линейно ограниченные автоматы.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

1. Терапевт может обслужить в день 5 человек. Группе студентов из 10 человек необходимо пройти обследование. Чтобы упорядочить процесс осмотра, необходимо составить порядковый список студентов. Сколькими способами можно составить очередь на прием к врачу?
2. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, имея в наличии материал четырех цветов?
3. В соревнованиях по дзюдо участвуют 10 человек. Сколько боев будет проведено?
4. В академии на втором курсе изучается 12 дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть три различные лекции?
5. В полуфинале первенства по шахматам участвует 20 человек, а в финал выходят лишь трое. Сколько различных комбинаций финалистов может получиться в данном случае?
6. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5, не повторяя цифр в числе?
7. На огневой рубеж вызывается 8 курсантов. Сколькими способами их можно расставить на рубеже, чтобы два определенных курсанта стояли рядом?
8. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами из урны можно вынуть наугад 3 шара, чтобы
 - все оказались белыми
 - все оказались черными
 - два белых, один черный?
9. На семь сотрудников выделены пять путевок. Сколькими способами их можно распределить, если
 - все путевки различны
 - все одинаковые?
10. Сколько существует семизначных телефонных номеров (без повторения цифр), у которых первые цифры 5037?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования ОПК-1.2

Логика предикатов.

1. Выявить логическую форму предложения и записать её на языке логики предикатов.
 - а. “Каждый студент знает хотя бы некоторых преподавателей”.
 - б. “Неверно, что никто не знает русского языка.”
 - в. “Все любят Джейн, но она не любит ни кого.”
 - г. “Ничто не вечно”.
 - д. “Разность любых двух положительных чисел меньше суммы этих чисел”.
 - е. Если он мой отец, то он старше и мудрее меня.”

2. Запишите следующие высказывания на языке логики предикатов:
 - а. x – мать y , если x – женщина и родитель y .
 - б. x – отец y , если x – мужчина и родитель y .
 - в. x – человек, если его родитель человек.
 - г. x – человек, если отец x – человек.
 - д. Никто не родитель самому себе.

3. Привести к ПНФ и далее записать предложения в СНФ
 - а. $(\forall x)P(x) \rightarrow (\exists x)Q(x)$.
 - б. $(\forall x)(\forall y)[(\exists z)P(x,y) \wedge P(x,z)] \rightarrow (\exists u)Q(x,y,u)$.
 - в. $(\forall x)(\forall y)[(\exists z)P(x,y,z) \wedge (\exists u)Q(x,u) \rightarrow (\exists u)Q(y,u)]$.

4. Записать предложение в теоретико-множественной форме.
 - а. $(\exists x)(\forall y)(\exists z)[(P(x,y) \vee \neg Q(x) \vee R(z)) \wedge (\neg P(x,y) \vee \neg Q(x)) \wedge (\neg P(x,y) \vee R(z))]$.
 - б. $\neg(\forall x)(\exists y)[P(x,y) \rightarrow Q(y)]$.
 - в. $\neg[(\forall x)P(x) \rightarrow (\exists y)(\forall z)Q(y,z)]$.

5. Если множество дизъюнктов S предложения унифицируемо, то найти НОУ
 - а. $S = \{ \{P(a, x, h(g(z)))\}, \{P(z, h(y), h(y))\} \}$.
 - б. $S = \{ \{любит(w, f(y))\}, \{любит(Джон, футбол)\} \}$.
 - в. $S = \{ \{Q(f(w), a, z)\}, \{Q(w, b, f(z))\} \}$.
 - г. $S = \{ \{R(w, y), Q(w, f(z), z), \neg R(w, w)\}, \{R(w, z), \neg Q(f(w), w, z)\} \}$.
 - д. $S = \{ \{P(f(x), a)\}, \{P(y, f(w))\} \}$.

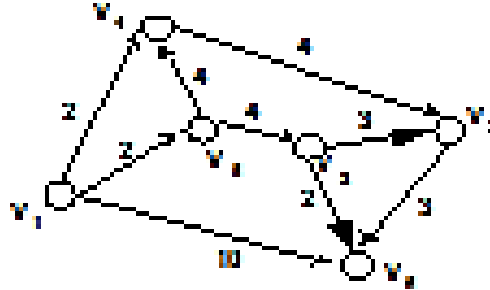
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

Графы

1. Найти минимальный путь из v_1 в v_6 методом «фронта волны».



2. Найти минимальный путь из v_1 в v_7 в орграфе, заданном матрицей смежности методом «фронта волны».

$$A(D) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Определить максимальный путь из v_1 в v_7 в нагруженном орграфе D с числом дуг не более 5.

$$C(D) = \begin{bmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 2 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 1 \\ 2 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 2 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{bmatrix}$$

4. Проверить существование ли в мультиграфа, заданном матрицей смежности, эйлеровых дуг и циклов, если да то найти их.

$$A(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

Булевы функции.

- Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".

$$x \wedge y \wedge z \vee x \wedge \bar{y}$$
- Доказать, что формула тождественно равна 0 или 1.

$$(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \vee (x \wedge y \vee z)$$
- Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".

$$x \wedge (\bar{y} \vee z)$$
- Доказать, что формула тождественно равна 0 или 1.

$$((x \wedge y) \vee z) \vee (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$$
- Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".

$$(\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \wedge \bar{x} \wedge z$$
- Упростить формулу. $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee z) \vee \bar{x} \vee z$
- Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "И-НЕ".

$$x \wedge (\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$$
- Упростить формулу. $(x \wedge x \wedge \bar{x} \vee y \wedge \bar{y} \vee z) \vee x \vee (y \wedge z) \vee (y \wedge z)$
- Привести к СКНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "ИЛИ-НЕ".

$$x_1 \wedge x_2 \vee (\bar{x}_2 \wedge x_3)$$
- Доказать равносильность. $(x \vee y) \wedge (z \vee \bar{z}) \equiv y \wedge \bar{z} \vee x \wedge z \vee y \wedge z \vee x \wedge \bar{z}$
- Привести к СДНФ с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований. Записать в виде многочлена Жегалкина и построить логическую схему в базисе "ИЛИ-НЕ".

$$(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2) \vee (x_2 \wedge \bar{x}_1)$$
- Доказать равносильность. $x \equiv (x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$
- Известно, что $x=1$. Что можно сказать о значении:

$$\bar{x} \wedge y \vee z \text{ и } x \vee y \vee z.$$
- Известно, что $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee x) = 1$. Что можно сказать о значении:

$$(x \vee y) \wedge (\bar{y} \vee \bar{x}).$$
- Известно, что $\bar{x} \vee y = 1$, а $(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee x) = 0$. Что можно сказать о значении:

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

Множества.

- Доказать тождества.
а) $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$; б) $A \setminus B = A \cap \bar{B}$
- Найдите множество X , удовлетворяющее следующему равенству $A \setminus (A \setminus X) = \emptyset$.
- Доказать тождество.
 $(A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$
- Верно ли, что $A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C$.
- Доказать тождество.
 $(\bar{A} \cup B) \cap A = A \cap B$
- Верно ли, что $A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C$.
- Доказать Тождество.
 $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$
- Верно ли, что если $A \cup B = A \cup C$ и $A \cap B = A \cap C$, то, $B = C$.
- Докажите $(A \cup B) = \emptyset \Leftrightarrow A = B = \emptyset$ (символ \Leftrightarrow означает «тогда и только тогда, когда»).
- Докажите $(A \cup B) \setminus B = A \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$ (символ \Leftrightarrow означает «тогда и только тогда, когда»).
- Доказать тождество.
 $A \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \cap (A \cup \bar{C})$
- Докажите $(A \setminus B) = A \Leftrightarrow B \setminus A = B$ (символ \Leftrightarrow означает «тогда и только тогда, когда»).
- Доказать тождество.
 $(A \setminus B) \cup (\bar{A} \setminus \bar{B}) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$
- Докажите $C \subseteq A \cap B \Leftrightarrow C \subseteq A$ и $C \subseteq B$ (символ \Leftrightarrow означает «тогда и только тогда, когда»).
- Доказать тождество.
 $(\bar{A} \setminus \bar{B}) \cup (\bar{B} \setminus \bar{A}) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для контроля сформированности ОПК-1.2

Вопрос №1 . На вопрос: «Кто из трех студентов изучал математическую логику?» получен верный ответ – «Если изучал первый, то изучал и третий, но неверно, что если изучал второй, то изучал и третий». Кто изучал математическую логику?

Варианты ответов:

1. Второй
2. Первый
3. Все
4. Третий

Вопрос №2 .

Какой предикат является дизъюнкцией двух предикатов $P(x)$ и $Q(x)$?

Варианты ответов:

1. $P(x) \rightarrow Q(x)$
2. $P(x) \wedge Q(x)$
3. $P(x) \& Q(x)$
4. $P(x) \vee Q(x)$

Вопрос №3 .

Пусть A и B непустые множества и A подмножество B тогда какое из данных множеств является пустым

Варианты ответов:

1. $A \setminus B$
2. $A \cup B$
3. $A \cap B$
4. $A \cup \bar{B}$
5. $\bar{A} \cup B$

Вопрос №4 .

Что называется импликацией двух высказываний x и y ?

Варианты ответов:

1. Новое высказывание, которое является истинным, если высказывание x ложно, и ложным, если высказывание x истинно.
2. Новое высказывание, которое считается ложным, если высказывание x истинно, а y - ложно, и истинным во всех остальных случаях.
3. Новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания x , y истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.
4. Новое высказывание, которое является истинным, если хотя бы одно из высказываний x , y истинно, и ложным, если они оба ложны.

Вопрос №5 .

Укажите элементарное высказывание.

Варианты ответов:

1. Число 15 делится на 5 и на 3
2. Если число 126 делится на 9, то оно делится и на 3
3. Число 27 не делится на 3
4. Число 7 является делителем числа 42

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Опрос для контроля сформированности ОПК-1.2

Элементы теории множеств.

1. Понятие множества. Спецификации множеств.
2. Операции над множествами.
3. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Прямое произведение множеств.
5. Мощность множества.
6. Теорема о мощности декартова произведения конечных множеств.
7. Теорема о числе подмножеств конечного множества.
8. Множества мощности континуума.
9. Понятие n -местного отношения. Бинарные отношения.
10. Свойства отношений.
11. Отношение эквивалентности.
12. Связь между отношением эквивалентности и разбиением множества.
13. Отношение частичного порядка.
14. Отношение строгого порядка.
15. Реляционные базы данных.
16. Функции и отображения.
17. Инъекция, сюръекция, суперпозиция, биекция, обратные функции.
18. Базы данных и функциональная зависимость.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Опрос для контроля сформированности ОПК-1.2

Формулы логики

1. Понятие высказывания.
2. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).
3. Понятие формулы логики.
4. Таблицы истинности и методика ее построения.
5. Тавтологично-истинные и тавтологично ложные формулы.
6. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
7. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
8. равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

Теория алгоритмов.

- Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,1\}$, множеством внутренних состояний $Q=\{q_0, q_1\}$ и системой команд $q_0a \rightarrow q_01$, $q_11 \rightarrow q_11$ (q_0 – заключительное состояние). Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, если она находится в начальном состоянии q_1 и обозревает указанную ячейку:
 - 1a11a11 (обозревается ячейка 4, считая слева);
 - 11a111a1 (обозревается ячейка 2);
 - 1a111 (обозревается ячейка 3);
 - 1111a11 (обозревается ячейка 4);
 - 11a1111 (обозревается ячейка 3);
 - 1111111 (обозревается ячейка 4);
 - 11111 (обозревается ячейка 5);
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы к натуральному числу в десятичной системе счисления прибавляла единицу.
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы от натурального числа в десятичной системе счисления отнимала единицу.
- Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,1\}$, которая каждое слово длиной n в алфавите $A_1=\{1\}$ перерабатывает в слово длиной $n+1$ в том же алфавите A (машина имеет два внутренних состояния q_0 и q_1).
- Постройте машины Тьюринга, которые правильно вычисляют следующие функции:
 - $f(x) = x+1$; б. $O(x) = 0$.
- Докажите, что функция $f(x) = \frac{x}{2}$ вычислима по Тьюрингу.
- Докажите, что следующие функции примитивно рекурсивны, руководствуясь непосредственно определением примитивно рекурсивной функции: а. $\varphi(x) = n$; б. $\varphi(x) = n + x$; в. $\varphi(x,y) = x + y$; д. $\varphi(x,y) = xy$.
- Пусть для слов в алфавите $A=\{a,b,c,d\}$ заданы следующие марковские подстановки: а. $ab \rightarrow dc$; б. $bc \rightarrow a$; в. $ad \rightarrow bb$; г. $ac \rightarrow dc$; д. $cb \rightarrow d$; е. $abc \rightarrow A$; ж. $cba \rightarrow A$; з. $da \rightarrow A$; и. $dac \rightarrow acd$; к. $b \rightarrow a$; л. $a \rightarrow bd$.
Примените каждую из них к слову $abcdaddacba$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a,b,1\}$ задается схемой: $a \rightarrow 1$, $b \rightarrow 1$. Примените его к слову: а. $ababaa$; б. $bababbaa$; в. aaa ; г. $bbbb$; д. $aabbb11$; е. $11aab$; ж. $baaab1a$; з. $111aab1$; и. $aabb$; к. $abbb$; л. $abaabbb$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a,b,1\}$ задается схемой: $a \rightarrow 1$, $b \rightarrow 1$, $11 \rightarrow A$. Примените его к следующим словам: а. $bbaab$; б. $bababab$; в. $aaaa$; г. $bbbbbb$; д. $aabaabb$; е. $bbbaaa$; ж. $baaab1a$; з. $abbabba$; и. $baab$; к. $abbbba$; л. $abbbbaab$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a,b\}$ задается схемой: $ab \rightarrow a$, $b \rightarrow A$, $a \rightarrow b$. Примените его к следующим словам: а. $bbaab$; б. $bababab$; в. $aaaa$; г. $bbbbbb$; д. $aabaabbb$; е. $bbbaaa$; ж. $baaab1a$; з. $abbabba$; и. $baab$; к. $abbbba$; л. $abbbbaab$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности ОПК-1.2

Теория автоматов.

1. Для регулярной грамматики G построить конечный автомат M .

$G = (N, T, P, S)$, где $N = \{ S, A, B \}$, $T = \{ a, b \}$,

$P = \{ S \rightarrow aA,$

$S \rightarrow bB,$

$S \rightarrow a,$

$A \rightarrow aA,$

$A \rightarrow aS,$

$A \rightarrow bB,$

$B \rightarrow bB,$

$B \rightarrow b,$

$B \rightarrow a \}$.

2. Для конечного автомата M построить регулярную грамматику G .

$M = (Q, \Sigma, \tau, q_0, F)$, где $Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_4 \}$, $\Sigma = \{ 0, 1 \}$, $F = \{ q_2, q_4 \}$,

$\tau = \{ q_0 0 \rightarrow q_0,$

$q_0 0 \rightarrow q_1,$

$q_1 0 \rightarrow q_2,$

$q_2 0 \rightarrow q_3,$

$q_3 0 \rightarrow q_4,$

$q_0 1 \rightarrow q_0,$

$q_0 1 \rightarrow q_1,$

$q_1 1 \rightarrow q_2,$

$q_2 1 \rightarrow q_2,$

$q_3 1 \rightarrow q_4 \}$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности УК-2.1

Логика высказываний.

1. Доказать, что высказывание логически ложно.

- а. $A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \wedge (A \wedge \neg C)$;
- б. $(\neg(A \wedge B)) \wedge (A \rightarrow B) \wedge A$;
- в. $\neg A \wedge (B \wedge \neg B) \leftrightarrow A$.

2. Доказать, что высказывание логически истинно.

- а. $\neg(A \wedge B) \leftrightarrow (\neg A \vee \neg B)$.
- б. $(A \wedge (A \rightarrow B)) \rightarrow B$.
- в. $\neg(A \wedge B) \leftrightarrow \neg A \vee \neg B$.

3. Докажите, что высказывание является тавтологией.

- а. $(A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow \neg B)$
- б. $A \vee (B \wedge \neg B) \leftrightarrow A$
- в. $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$.

4. Найти означивания при которых формула истинна.

- а. $A \rightarrow (A \rightarrow B)$.
- б. $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \rightarrow \neg A)$.
- в. $(A \vee B) \leftrightarrow (\neg A \wedge \neg B)$.

5. Методом резолюции доказать, что множество S противоречно.

- а. $S = \{\neg A \vee B \vee D, \neg B \vee D \vee A, \neg D \vee A, A \vee B, B \vee \neg D, \neg A \vee \neg B\}$.
- б. $S = \{\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg C \vee A, A \vee C, \neg A \vee \neg C\}$.
- в. $S = \{A \vee B \vee C, A \vee B \vee \neg C, A \vee \neg B, \neg A \vee \neg C, \neg A \vee C\}$.

6. Методом резолюции доказать, что

- а. $\{A \rightarrow B, C \rightarrow D, D \rightarrow B, B \vee C \vee D\} \vdash B \vee C$.
- б. $\{A \wedge B \rightarrow C, A \rightarrow B\} \vdash A \rightarrow C$.

7. Представьте следующее высказывание как множество дизъюнктов.

- а. $A \leftrightarrow (\neg B \wedge \neg C)$.
- б. $\neg((A \wedge B) \leftrightarrow C)$.

8. Определить выполнимо ли множество. Если да, то найти означивания подтверждающие его выполнимость.

- а. $\{\{A, B\}, \{\neg A, B\}\}$.
- б. $\{\{\neg A\}, \{A, B\}, \{B\}\}$.

9. Определить множество резольвент дизъюнктов S.

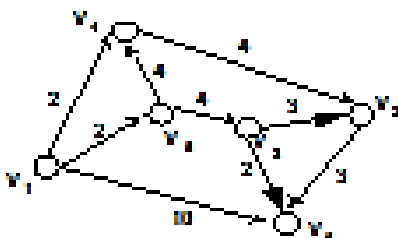
- а. $S = \{\{A, \neg B\}, \{A, B\}, \{\neg A\}\}$
- б. $S = \{\{A\}, \{B\}, \{\neg A, \neg B\}\}$
- в. $S = \{\{A\}, \{B\}, \{A, B\}\}$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности УК-2.1 Графы

1. Найти минимальный путь из v_1 в v_6 методом опорного элемента.



2. Найти минимальный путь из v_1 в v_6 в графе, заданном матрицей смежности методом опорного элемента.

$$A_1(D) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Определить минимальный путь из v_1 в v_7 в нагруженном орграфе D с числом дуг не более 5.

$$C(D) = \begin{bmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 2 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 1 \\ 2 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 5 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{bmatrix}$$

4. Проверить существование ли в мультиграфе, заданном матрицей смежности, эйлерова графа и цикла, если да то написать.

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для контроля сформированности УК-2.1

Теория алгоритмов.

- Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,1\}$, множеством внутренних состояний $Q=\{q_0, q_1\}$ и системой команд $q_0: a \rightarrow q_0 1, q_1 1 \rightarrow q_1 1 \Pi$ (q_0 – заключительное состояние). Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, если она находится в начальном состоянии q_0 и обозревает указанную ячейку:
 - 1 a 1 1 a a 1 1 (обозревается ячейка 4, считая слева);
 - 1 1 a 1 1 1 a 1 (обозревается ячейка 2);
 - 1 a a 1 1 1 (обозревается ячейка 3);
 - 1 1 1 1 a 1 1 (обозревается ячейка 4);
 - 1 1 a 1 1 1 1 (обозревается ячейка 3);
 - 1 1 1 1 1 1 1 (обозревается ячейка 4);
 - 1 1 1 1 1 (обозревается ячейка 5);
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы к натуральному числу в десятичной системе счисления прибавляла единицу.
- Напишите программу для машины Тьюринга, которая бы от натурального числа в десятичной системе счисления отнимала единицу.
- Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A=\{a,1\}$, которая каждое слово длиной n в алфавите $A_1=\{1\}$ перерабатывает в слово длиной $n+1$ в том же алфавите A (машина имеет два внутренних состояния q_0 и q_1).
- Постройте машины Тьюринга, которые правильно вычисляют следующие функции:
 - $f(x) = x+1$; б. $O(x) = 0$.
- Докажите, что функция $f(x) = \frac{x}{2}$ вычислима по Тьюрингу.
- Докажите, что следующие функции примитивно рекурсивны, руководствуясь непосредственно определением примитивно рекурсивной функции:
 - $\varphi(x) = n$;
 - $\varphi(x) = n + x$; в. $\varphi(x, y) = x + y$; г. $\varphi(x, y) = xy$.
- Пусть для слов в алфавите $A=\{a, b, c, d\}$ заданы следующие марковские подстановки:
 - $ab \rightarrow dc$; б. $bc \rightarrow a$; в. $dd \rightarrow bb$; г. $ac \rightarrow dc$; д. $cb \rightarrow d$; е. $abc \rightarrow A$;
 - $cba \rightarrow A$; з. $da \rightarrow A$; и. $dac \rightarrow acd$; к. $b \rightarrow a$; л. $a \rightarrow bd$;
 Примените каждую из них к слову $abcdacba$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a, b, 1\}$ задается схемой: $a \rightarrow 1, b \rightarrow 1$. Примените его к слову:
 - $ababaa$; б. $bababbaa$; в. aaa ; г. $bbbb$; д. $aabbb11$; е. $11aab$;
 - $baaab1a$; з. $111aab1$; и. $aabb$; к. $abbb$; л. $abaabbb$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a, b, 1\}$ задается схемой: $a \rightarrow 1, b \rightarrow 1, 11 \rightarrow A$. Примените его к следующим словам:
 - $bbbaab$; б. $bababab$; в. $aaaa$; г. $bbbbbb$;
 - $aabbaabb$; е. $bbbaaa$; ж. $baaab1a$; з. $abbbba$; и. $baab$; к. $abbbba$; л. $abbbbaab$.
- Нормальный алгоритм в алфавите $\{a, b\}$ задается схемой: $ab \rightarrow a, b \rightarrow A, a \rightarrow b$. Примените его к следующим словам:
 - $bbbaab$; б. $bababab$; в. $aaaa$; г. $bbbbbb$;
 - $aabbaabb$; е. $bbbaaa$; ж. $baaab1a$; з. $abbbba$; и. $baab$; к. $abbbba$; л. $abbbbaab$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Основы теории множеств

1. Понятие множества.
2. Конечные и бесконечные множества, пустые множества.
3. Подмножество, множество подмножеств конечного множества (булеан).
4. Теоретико – множественные диаграммы (диаграммы Венна).
5. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Покрытие множества, разбиение множества.
6. Мощность множества.
7. Формулы количества элементов в объединении 2-х или 3-х конечных множеств. Декартово произведение множеств.
8. Декартова степень множества.

Тема 2. Формулы логики

9. Понятие конечного автомата.
10. Закон функционирования конечного автомата.
11. Способы задания конечного автомата (с помощью таблицы входов – выходов и с помощью графа автомата).
12. Понятие эксперимента с конечным автоматом.

Тема 3. Булевы функции

13. Понятие высказывания.
14. Основные логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание).
15. Понятие формулы логики.
16. Таблицы истинности и методика ее построения.
17. Тавтологично-истинные и тавтологично ложные формулы.
18. Понятие элементарного произведения, понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
19. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
20. Понятие выражения одних булевых функций через другие.
21. Полнота множества функций.
22. Замкнутые классы функций.
23. Важнейшие классы функций.
24. Теорема Поста.

Тема 4. Предикаты

25. Комбинаторика.
26. Выборки.
27. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
28. Факториал.
29. Свойства факториалов.

30. Сочетания.
31. Свойства сочетаний.
32. Правило суммы и правило произведения.
33. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
34. Упорядоченные множества (кортежи).
35. Размещения.
36. Перестановки.
37. Размещения с повторениями.

Тема 5. Теория отображений

38. Метод математической индукции
39. Дедукция и индукция.
40. Принцип метода математической индукции.
41. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.
42. Шифрование и элементы теории кодирования
43. Простейшие шифры; шифр подстановки Полибия.
44. Шифр Цезаря.
45. Связь между модульной арифметикой и шифром Цезаря.
46. Аффинный шифр.
47. Частотный криптоанализ.
48. Идея Альберти. Квадрат Виженера.
49. Шифр ADFGVX.
50. Понятие о шифровальных машинах. ASCII-код.
51. Шестнадцатеричная система счисления.
52. Математическая модель системы связи. 2 класса кодов – коды с обнаружением ошибки и коды с исправлением ошибки.
53. Код с проверкой четности.
54. Код с тройным повторением.
55. Расстояние Хэмминга.
56. Теоремы о кодах, обнаруживающих и исправляющих ошибки.
57. Матричное кодирование.
58. Код Хэмминга.
59. Алгоритмы Диффи-Хэллмана и Эль-Гамала.

Тема 6. Шифрование и элементы теории кодирования. Метод математической индукции

60. Понятие предиката.
61. Область определения и область истинности предиката.
62. Логические операции над предикатами.
63. Понятие предикатной формулы, свободные и связанные переменные.
64. Операция навешивания кванторов на предикаты.
65. Обобщенные законы де Моргана.
66. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
67. Понятие бинарного отношения, примеры бинарных отношений.
68. Матрица бинарного отношения.
69. Свойства бинарных отношения; рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
70. Отношение эквивалентности, теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
71. Отношение частичного порядка, полного порядка.
72. Понятие отображения.
73. Сюръективные и инъективные отображения.
74. Биективные отображения.
75. Операции композиции отображений и ее свойства.
76. Обратное отображение.
77. Понятие полугруппы, моноида, группы. Их примеры.
78. Понятие подстановки.
79. Формула количества подстановок.

80. Циклическое разложение подстановки.
81. Произведение подстановок.
82. Обратная подстановка.
83. Четные и нечетные подстановки.
84. Понятие класса вычета по модулю p .
85. Группа классов вычетов по модулю p .
86. Дедукция и индукция.
87. Принцип метода математической индукции.
88. Примеры решения задач с использованием метода математической индукции.

Тема 7. Конечные автоматы

89. Определение графа, его элементы.
90. Ориентированные и неориентированные графы.
91. Основные понятия теории графов.
92. Степень вершины.
93. Теорема о сумме степеней вершин в графе.
94. Полный граф, формула количества ребер в полном графе.
95. Задание графов с помощью матриц смежности и инцидентий.
96. Связность графа.
97. Операции над графами (пересечение, объединение, дополнение).
98. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и пути в графах.
99. Граф-дерево. Свойства деревьев.
100. Задача выделения минимального графа-дерева .
101. Алгоритм Краскала ее решения.
102. Нахождение пути минимальной длины между вершинами ориентированного графа.
103. Алгоритм Форда.
104. Правильная нумерация вершин графа.
105. Задача нахождения пути максимальной длины между вершинами ориентированного графа.
106. Задача коммивояжера и простой алгоритм ее решения.

Тема 8. Основы теории графов

107. Графы. Основные понятия и определения.
108. Изоморфизм графов.
109. Маршруты, цепи и циклы.
110. Матричное задание графов.
111. Связность. Компоненты связности.
112. Степень вершин графа, орграфа.
113. Поиск маршрута в графе.

Тема 9. Алгебраические структуры

114. Понятие полугруппы.
115. Понятие моноида.
116. Понятие группы. Их примеры.
117. Понятие подстановки.
118. Формула количества подстановок.
119. Циклическое разложение подстановки.

Тема 10. Метод математической индукции

120. Метод математической индукции.
121. Дедукция.
122. Индукция.
123. Основной принцип метода математической индукции.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/ Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/ зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/ зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/ зачтено