

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

28.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.14 Дискретная математика и математическая логика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Компьютерный дизайн

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ИВС	СОГЛАСОВАНО	Н.Г. Моисеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационно-вычислительных систем

		(наименование кафедры)	
27.02.2023	протокол №	25	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Морохин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Ю.В. Усков, Генеральный директор ООО "Рич медиа

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы дискретной математики, логики и вычислительной техники	знания: ОПК-1.1. - Знать: основы дискретной математики, логики и вычислительной техники умения: навыки:
	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	знания: умения: ОПК-1.2. - Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. навыки:
	ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	знания: умения: навыки: ОПК-1.3. - Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (ОПК-1), Преддипломная практика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1 Высказывания и операции с ними. Основные	17	ОПК-1

понятия, термины, определения. Алгебра высказываний и равносильные преобразования		
Лекция. Лекция №1. История логики. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний, равносильные преобразования формул. Важнейшие равносильности алгебры логики.	2	
Лекция. Лекция №2. Дискретная математика и математическая логика в проектировании информационно-вычислительных систем	2	
Практическое занятие. Практическая работа №1. Алгебра высказываний и логические операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Равносильные преобразования	5	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций Подготовка к практическим и лабораторным работам	8	
Раздел 2. Функции алгебры логики, способы получения совершенных нормальных форм. Основные понятия релейно-контактных схем, (РКС) реализация РКС логических операций	22	ОПК-1
Лекция. Лекция №3. Булевы функции. Свойства совершенства логических функций. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Закон двойственности. Приложения алгебры логики в технике, релейно-контактные схемы. Две основные задачи РКС	5	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Свойства совершенства, Закон двойственности. Применение алгебры логики к релейно-контактным схемам	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций Подготовка к практическим и лабораторным работам	10	
Раздел 3. Доказательства в логике высказываний. Основные понятия, термины и определения, используемые при построении доказательств. Составление легенд на основе клауз. Составление клауз на основе легенд	15	ОПК-1
Лекция. Лекция №4. Аксиоматический метод доказательства логических выражений. Принцип резолюций. Метод Вонга. Понятия клаузы, легенды. Способы построения легенд на основе клауз	3	
Практическое занятие. Практическая работа №3. Аксиоматический метод доказательства логических выражений. Составление легенд и клауз	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций Подготовка к практическим и лабораторным работам	8	
Раздел 4. Алгоритмы. Характерные черты алгоритма и основные требования к алгоритмическим процедурам. Классификация алгоритмических моделей	27	ОПК-1
Лекция. Лекция №5. Интуитивное представление об алгоритмах, характерные черты алгоритма и основные требования к алгоритмическим процедурам. Машина Тьюринга.	4	

Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Понятие алгоритма и его характерные черты. Составление программы работы машины Тьюринга	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	17	
Раздел 5. Множества, операции над множествами, декартово произведение множеств. Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами	19	ОПК-1
Лекция. Лекция №6. Множества, основные понятия, термины и определения. Способы задания множеств. Операции над множествами. Нечеткие множества.	3	
Практическое занятие. Практическая работа №3. Основные законы алгебры множеств. Решение уравнений в алгебре множеств. Операции над нечеткими множествами. Основные законы алгебры нечетких множеств.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	12	
Раздел 6. Графы, способы задания, операции на графах. Метрические характеристики и маршруты на графах	17	ОПК-1
Лекция. Лекция №7. Графы. Основные понятия, термины и определения. Способы задания графов. Операции над графами. Метрические характеристики графа. Упорядочение вершин и дуг орграфа	5	
Практическое занятие. Практическая работа №4. Операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Изоморфизм графов. Графы и бинарные отношения. Выявление маршрутов с заданным числом ребер. Нахождение экстремальных путей на графах.	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	9	
Раздел 7. Свойства связных графов, компоненты сильной связности графа. Независимость и покрытия графов	22	ОПК-1
Лекция. Лекция №8. Связность в неориентированных графах, вершинная и реберная связность Двусвязные графы. Теорема Менгера.	4	
"		
Практическое занятие. Практическая работа №5. Практическая работа №5 Независимость и покрытия графов	2	

Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Связность в ориентированных графах. Алгоритм Мальгранжа-Томеску для нахождения компонент сильной связности орграфа.	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	9	
Раздел 8. Деревья, циклы и раскраски графов	21	ОПК-1
Лекция. Лекция №9. Деревья и остов графа. Кратчайшие, минимальные остовные деревья.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4. Метод Краскала. Метод Прима. Фундаментальный циклы графа. Раскраска графа.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	9	
Раздел 9. Методы минимизации логических функций	20	ОПК-1
Лекция. Лекция №10. Минимальная, кратчайшая и тупиковая форма логических функций (ЛФ). Метод Карно, метод Квайна – Мак-Класки, импликанта и первичная импликанта ЛФ, троичный век-тор, троичная матрица, поглощающий интервал, определяющий элемент.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5. Метод минимизирующих карт Карно, метод Квайна – Мак-Класки. Метод сжатия булевой матрицы	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	8	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "**Дискретная математика и математическая логика**" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "**Дискретная математика и математическая логика**" концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к практическим и лабораторным **занятиям** включает ознакомление с планом **практического (лабораторного)** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение

домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **"Дискретная математика и математическая логика"**. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **"Дискретная математика и математическая логика"**, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **"Дискретная математика и математическая логика"**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины **"Дискретная математика и математическая логика"** включает выполнение **практических** и **лабораторных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **экзамен**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Моисеев, Николай Геннадьевич. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : лаб. практикум / Н. Г. Моисеев; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 211 с. Экземпляры: всего 61.	61 / https://portal.volgatech.net/books/Moiseev_matematicheskaja_logika.pdf
2.	Моисеев, Николай Геннадьевич. Дискретная математика [Текст] : лабораторный практикум / Н. Г. Моисеев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 267 с. ISBN 978-5-8158-1255-0. Экземпляры: всего 24.	24
3.	Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика: алгоритмы и программы [Текст] : [Учеб. изд.] / Б. Н. Иванов. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 288 с. ISBN 5-93208-093-0. Экземпляры: всего 26.	26
4.	Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарт Р. Москва: Техносфера, 2012 ISBN 978-5-94836-303-5.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73011
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Онлайн-курс "Дискретная математика" Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)	https://openedu.ru/course/eltech/DisMath/

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	512 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), СТЕНД УЧ.ЛАБ.87-01 (3), СТЕНД УЧ.ЛАБ.87Л-01 (3), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Агент Dr.Web

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет 0

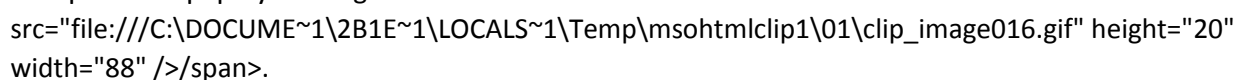
1. Связность графов. Количественные характеристики.
2. Минимизация ЛФ. Карты Карно.
3. Раскрасить и разложить орграф, заданный списком концов ребер, на компоненты сильной

связности методом Мальгранжа-Томеску .

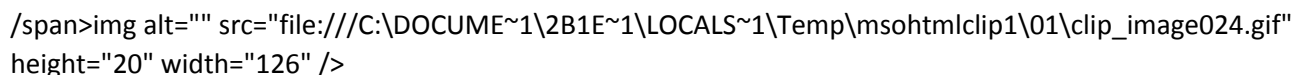
1. При каких логических значениях x и y выполняется равенство $(x \vee y) \wedge (x \wedge y) = x \wedge y$?

2. Доказать равносильности: $(x \vee y) \wedge (x \wedge y) = x \wedge y$

3. Упростить формулы: $x \vee (x \wedge y) = x$



4. Доказать тождественную истинность или тождественную ложность формул:



5. Выразить операции импликации, эквиваленции, стрелку Пирса, штрих Шеффера, суммирование по модулю два:

- 1) через операции конъюнкции и отрицание;
- 2) через операции дизъюнкции и отрицание;
- 3) через операции импликации и отрицание.

6. Для каждой булевой функции от двух переменных найти двойственную ей булеву функцию.

7. Для следующих формул найти СДНФ A и СКНФ A , каждую двумя способами (путем

равносильных преобразований и используя таблицы истинности):

/span> nbsp;/span>

8. Построить формулу nbsp;от переменных nbsp;так, чтобы

/span>.

9. Построить РКС по формуле

10. Упростить РКС

/span>

11. Определите, кто из четырех студентов сдал экзамен, если известно:

1. Если первый сдал, то и второй сдал.

2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.

3. Если четвертый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.

4. Если четвертый сдал, то и первый сдал.

12. Доказать клаузу следующими методами: аксиоматическим, резолюций и Вонга.

/span>.

13. На основании превиедённой клаузы записать вместо букв предложения на любую тему и составить легенду

/span>,

14. Составить программу работы машины Тьюринга, вычисляющего функцию $3n+8$.

15. Доказать равенства: 1) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$; 2) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;

16. Решить уравнение в алгебре множеств $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ при $B = A \cup C$

17. Проверить справедливость нижеследующих равенств для множеств A, B, C ; $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ и выяснить, верны ли равенства для произвольных A, B, C .

/span>; $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

18. Доказать равенства 1. 2.

19. Показать, что для произвольного графа G справедливо равенство

20. С помощью весовой матрицы W определить кратчайшие пути из трех ребер для графа, изображенного на рис. 5. 12.

21. Выполнить разложение орграфа, заданного матрицей смежности, на компоненты сильной связности методом Мальгранжа-Томеску.

22. Какое наибольшее число точек сочленения может быть в графе порядка n

23. Найти наибольшее паросочетание в графе рис. 7. 10.

/span>

24. Используя алгоритмы Краскала и Прима, для графа, представленного взвешенной матрицей смежности, построить кратчайшее (минимальное) остовное дерево.

25. Логическую функцию шести переменных, заданную в числовом виде (3, 4, 9, 16, 17, 24, 29, 35, 42, 46, 48, 49, 52, 57, 62) представить в матричной форме, СДНФ и СКНФ. Выполнить минимизацию методом минимизирующих карт и получить МДНФ и МКНФ. Выполнить минимизацию методом Квайна-Мак-Класки и методом сжатия булевой матрицы и получить МДНФ.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Роль и место логики в мышлении, науке, математике и ее соотношении с интуицией. Математическая логика. Основные определения и понятия.

2. Краткая история логики. Силлогизм, логицизм, формализм, интуиционизм.

Математическая логика – логика или математика? Математическая логика и современные ЭВМ.

3. Понятие высказывания.

4. Операции над высказываниями. Отрицание высказывания, конъюнкция и дизъюнкция двух высказываний.

5. Операции над высказываниями. Импликация и эквивалентность (эквиваленция) двух высказываний. Союзы языка и логические операции (язык и логика).

6. Формулы алгебры высказываний.

7. Равносильные формулы алгебры высказываний. Основные равносильности.

8. О значении тавтологий. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие.

9. Тавтологически истинные и ложные формулы. Законы рефлексивности, симметричности и транзитивности.

10. Операции над высказываниями. Операция штрих Шеффера. Равносильные формулы операции Штрих Шеффера. Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики. Доказательство.

11. Равносильные преобразования формул. Примеры.

12. Алгебра Буля, ее законы, интерпретация.

13. Булевы функции от одной и двух переменных.

14. Представление произвольной функции алгебры логики в виде формул алгебры логики. Свойства совершенства.

15. Закон двойственности. Теорема, лемма, доказательство.

16. Дизъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Определения, свойства, нахождение по таблицам истинности и путем равносильных преобразований.

17. Конъюнктивная нормальная форма и совершенная конъюнктивная нормальная форма. Определения, свойства, нахождение по таблицам истинности и путем равносильных преобразований.

18. Проблема разрешимости.
19. Технические приложения алгебры логики. Релейно-контактные схемы.
20. Релейно-контактные схемы для пяти логических операций.
21. Две основные задачи теории релейно-контактных схем (РКС). Примеры. Проверка равносильности РКС.
22. Релейно-контактные схемы в ЭВМ.
23. Доказательства в логике высказываний. Субъектное и объектное высказывания, клауза, легенда, отношения эквивалентности и порядка, пример.
24. Аксиоматический метод доказательства логических выражений.
25. Конструктивный метод доказательства логических выражений.
26. Принцип резолюций.
27. Метод Вонга.
28. Метод натурального исчисления.
29. Алгоритм, интуитивное представление об алгоритме, примеры. Определения.
30. Характерные черты алгоритма и основные требования к алгоритмическим процедурам.
31. Необходимость уточнения понятия алгоритма.
32. Машина Тьюринга. Ее определение и описание. Тьюрингова функциональная схема.
33. Конструирование машин Тьюринга. Пример.
34. Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств
35. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера
36. Декартово произведение множеств. Соответствие
37. Понятие отношения. Способы задания отношений
38. Функциональное отношение
39. Основные понятия теории графов. Неограф. Орграф
40. Способы задания графов
41. Количественные характеристики графов
42. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Планарные графы
43. Связность орграфов и неографов.
44. Остов графа. Базис циклов
45. Правильная раскраска графов. Хроматическое число
46. Внутренняя и внешняя устойчивость вершин графа
47. Алгоритм Краскала и Дийкстры
48. Метод Квайна-Мак-Класки для минимизации переключательных функций

49. Минимизация ЛФ. Карты Карно

50. Задача минимизации ЛФ. Сжатие булевой матрицы