

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

04 _____ 2021 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.04 Математическая логика и теория алгоритмов

(код и наименование дисциплины)

27.03.04 «Управление в технических системах»

(код и наименование направления подготовки)

Системы и средства автоматизации технологических процессов

бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

ст.преподаватель кафедры ИСТ



И.Н. Захарова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы, протокол от 15.03.21 г. №7.

Зав. кафедрой



О.В. Матухина

Эксперты:

Амаева Л.А., ст.преподаватель кафедры ИСТ НХТИ ФГБОУ ВО
«КНИТУ»

Ф.И.О., должность, организация, подпись



Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, разрабатывать и оформлять рабочую документацию и проект АСУТП

ПК-1.1 Знает методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления

ПК-1.2 Умеет применять методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления

ПК-1.3 Владеет навыками проведения теоретических исследований и вычислительных экспериментов в соответствии с использованием выбранных стандартных программных средств

Индекс Компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия (очная форма / очно-заочная форма)	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Тема 1, тема2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9	Тема 1, тема 2, тема 3, тема 4, тема 5, тема 6, тема 7, тема 8, тема 9 / Тема 1, тема2, тема 3, тема 4, тема 5	Не предусмотрены	Не предусмотрены	РГР, текущий контроль, контрольная работа, экзамен. Очно-заочная: Текущий контроль, РГР, экзамен

**Перечень оценочных средств по дисциплине
4 семестр**

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень) 0/ 0-3	Max, баллов (повышенный уровень) 0/ 0-3
Расчетно-графическая работа	3/2	18 / 22	30 / 40
Контрольная работа	1 / -	6 / -	10 /-
Посещаемость	-	4 / 5	6 / 6
Оценивание работы на практических занятиях	-	5 / 6	9 / 9
Самостоятельная работа	-	3 / 3	5 / 5
Экзамен	1	24/24	40/40
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Высказывания. Логические операции.
2. Машины Тьюринга.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 2

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Формулы логики высказываний.
2. Равносильности логики предикатов. Законы де Моргана; законы дистрибутивности.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Основные равносильности логики высказываний.
2. Законы пренесения кванторов через импликацию. Законы удаления квантора общности и введения квантора существования.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 4

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Равносильность формул. Равносильные формулы.
2. Свойства алгоритма.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Типы формул алгебры высказываний.
2. Равносильность и следование предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 6

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Тавтология и равносильность. Основные правила получения тавтологий.
2. Метод резолюций в логике высказываний.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 7

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Правило *modus ponens* (*mp*).
2. Примитивно рекурсивные функции.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 8

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. ДНФ.
2. Логика предикатов. Классификация предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 9

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. КНФ.
2. Тавтологии логики предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 10

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. СДНФ.
2. Множество истинности предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 11

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. СКНФ.
2. Свойства отрицания, конъюнкции, дизъюнкции.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 12

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Логическое следование. Признаки логического следования.
2. Алгоритм. Формализация понятия алгоритма.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 13

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Правила логических умозаключений.
2. Формулы логики предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 14

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Классификация математических предложений.
2. Равносильность и следование предикатов.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 15

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Нахождение следствий из данных посылок.
2. Логические операции над предикатами.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 16

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Нахождение посылок из данных следствий.
2. Квантор общности (для одноместного предиката).

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 17

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Формализованное исчисление высказываний. Система аксиом.
2. Квантор существования (для одноместного предиката).

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Теория формального вывода. Свойства выводимости.
2. Квантор общности для n -местного предиката.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 19

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Теорема о дедукции.
2. Квантор существования для n -местного предиката.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
О.В. Матухина
_____ 202__ г.

Экзаменационный билет № 20

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

1. Тавтология и равносильность. Основные правила получения тавтологий.
2. Приведенная форма, предваренная нормальная форма.

Составитель

И.Н. Захарова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра ИСТ

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Семестр 4

**Комплект заданий для выполнения
расчетно-графических работ (очная форма)
по дисциплине Математическая логика и теория алгоритмов**

Нулевой вариант

РГР 1 . Логика высказываний. Исчисление высказываний.

Задача 1. Равносильны ли следующие формулы логики высказываний:

$$F(x, y, z) = ((x \rightarrow \bar{y}) \vee z) \wedge ((\overline{x \wedge y}) \sim \bar{z}),$$

$$G(x, y, z) = (x \wedge y \wedge z) \vee ((x \rightarrow \bar{y}) \wedge \bar{z}).$$

Задача 2. Проверить, является ли следующая формула тавтологией логики высказываний:

$$(((P \wedge Q) \rightarrow R) \wedge (\bar{R} \rightarrow Q)) \rightarrow (P \rightarrow R)$$

Задача 3. Формулу $F(x, y, z)$ из *Задачи 1* равносильными преобразованиями привести сначала к СДНФ, а затем к СКНФ.

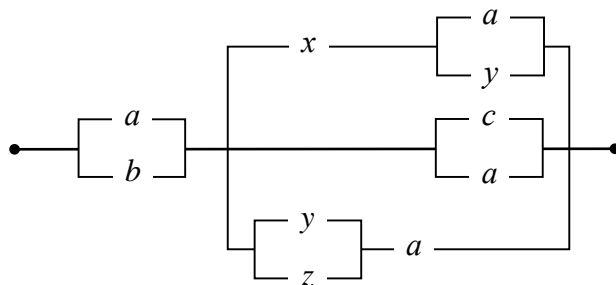
Задача 4. Используя СДНФ, найти наиболее простую формулу логики высказываний от 4-х переменных, принимающую значение 1 на следующих наборах значений переменных:

$$F(0, 0, 1, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 1, 1, 1) = 1$$

Задача 5. Используя СКНФ, найти наиболее простую формулу логики высказываний от 4-х переменных, принимающую значение 0 на следующих \bar{z} наборах значений переменных:

$$F(0, 1, 0, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 0, 0, 1) = 0$$

Задача 6. Упростить следующую РКС:



Задача 7. Используя при необходимости теорему дедукции и производные правила вывода, доказать, что следующая формула является теоремой формализованного исчисления высказываний:

$$(F \rightarrow G) \rightarrow ((G \rightarrow H) \rightarrow (F \rightarrow H)).$$

Задача 8. Используя при необходимости теорему дедукции и производные правила вывода, доказать, что следующая формула является теоремой формализованного исчисления высказываний:

$$(F \rightarrow G) \rightarrow ((G \rightarrow H) \rightarrow (F \rightarrow H)).$$

РГР 2. Логика предикатов

Задача 1. Изобразить на координатной плоскости множество истинности предиката:

$$(x^2 + y^2 > 1) \sim (xy < 0).$$

Задача 2. Определить является ли один из предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:

$$"x - 3 > 0", \quad "(x - 2)(x + 5) = 0".$$

Задача 3. Выяснить, равносильны ли следующие предикаты, заданные на указанном множестве:

$$"|x| = |y|", \quad "x = y"; \quad M = R.$$

Задача 4. Выполнима ли следующая формула логики предикатов:

$$P(x) \rightarrow \forall y (P(y)).$$

Задача 5. Равносильными преобразованиями привести следующую формулу логики предикатов к предваренной (префиксной) нормальной форме:

$$(\forall x) (P(x) \rightarrow (\forall y) (Q(x, y) \rightarrow \neg (\forall z) (R(y, z)))).$$

РГР 3. Основы теории алгоритмов.

Вариант 0.

Задача 1. Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию f :

$$f(x) = x - y.$$

Задача 2. Доказать, что следующая функция примитивно рекурсивна:

$$\left[\sqrt[y]{x} \right], \text{ где } \left[\sqrt[0]{x} \right] = x.$$

Контрольная работа

по дисциплине Математическая логика и теория алгоритмов

Тема. Логика высказываний. Исчисление высказываний.

Вариант 0

1. Привести формулу к СДНФ и СКНФ двумя способами:

а) с помощью таблицы истинности;

б) с помощью равносильных преобразований

$$\overline{(z \rightarrow x)} \sim (y \mid x).$$

2. Равносильны ли формулы

$$x \vee (y \rightarrow z); (x \vee y) \rightarrow (x \vee z).$$

Проверить двумя способами.

3. Построить наиболее простую РКС по заданным условиям работы. Сделать рисунок.

$$f(1,0,0) = f(1,1,0) = f(0,1,1) = f(0,1,0) = 1.$$

4. Доказать, что формула является теоремой формализованного исчисления высказываний

$$(F \rightarrow G) \rightarrow ((\overline{F} \rightarrow G) \rightarrow G).$$

Контрольная работа – 1 за семестр, max 10 баллов

Оценка	Баллы
5	8-10
4	6-7
3	4-5
2	0-3

Комплект заданий для выполнения

расчетно-графических работ (очно-заочная форма)

по дисциплине Математическая логика и теория алгоритмов

РГР 1. Логика высказываний. Исчисление высказываний.

Задача 1. Составив таблицы истинности, выяснить, равносильны ли следующие формулы логики высказываний:

$$F(x, y, z) = ((x \rightarrow \bar{y}) \vee z) \wedge ((\overline{x \wedge y}) \sim \bar{z}),$$

$$G(x, y, z) = (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee ((x \rightarrow \bar{y}) \wedge \bar{z}).$$

Задача 2. Доказать, что следующая формула является тавтологией логики высказываний:

$$(((P \wedge Q) \rightarrow R) \wedge (\bar{R} \rightarrow Q)) \rightarrow (P \rightarrow R)$$

Задача 3. Формулу $F(x, y, z)$ из *Задачи 1* равносильными преобразованиями привести сначала к СДНФ, а затем к СКНФ.

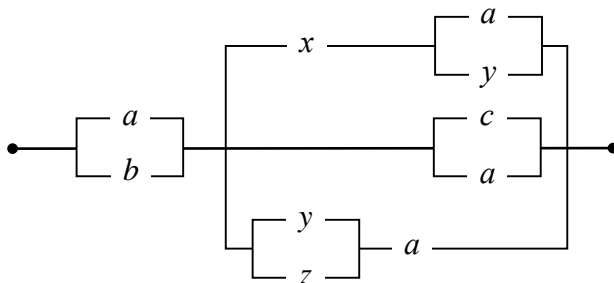
Задача 4. Используя СДНФ, найти наиболее простую формулу логики высказываний от 4-х переменных, принимающую значение 1 на следующих наборах значений переменных:

$$F(0, 0, 1, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 1, 1, 1) = 1$$

Задача 5. Используя СКНФ, найти наиболее простую формулу логики высказываний от 4-х переменных, принимающую значение 0 на следующих \bar{z} наборах значений переменных:

$$F(0, 0, 1, 1) = F(1, 0, 0, 1) = F(0, 1, 0, 0) = F(0, 1, 0, 1) = 0$$

Задача 7. Упростить следующую РКС:



Задача 8. Используя при необходимости теорему дедукции и производные правила вывода, доказать, что следующая формула является теоремой формализованного исчисления высказываний:

$$(F \rightarrow G) \rightarrow ((G \rightarrow H) \rightarrow (F \rightarrow H)).$$

РГР 2. Логика предикатов

Задача 1. Изобразить на координатной плоскости множество истинности предиката:

$$(x^2 + y^2 > 1) \sim (xy < 0).$$

Задача 2. Определить является ли один из предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:

$$"x - 4 > 0", \quad "(x - 2)(x + 3) = 0".$$

Задача 3. Выяснить, равносильны ли следующие предикаты, заданные на указанном множестве:

$$" |x| = |y| ", \quad " x = y "; \quad M = R.$$

Задача 4. Выполнима ли следующая формула логики предикатов:

$$P(x) \rightarrow \forall y (P(y)).$$

Задача 5. Равносильными преобразованиями привести следующую формулу логики предикатов к предваренной (префиксной) нормальной форме:

$$(\forall x) (P(x) \rightarrow (\forall y) (Q(x, y) \rightarrow \neg (\forall z) (R(y, z)))).$$