

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



Т.И. Бычкова

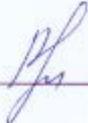
« 01 » июня 2017 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Элементы математической логики

Специальность: 09.02.02 «Компьютерные сети»
Квалификация выпускника: техник по компьютерным сетям
Форма обучения: очная
на базе основного общего образования
Язык обучения: русский
Автор: Рязанова А.Н.
Рецензент: Галиуллин Л.А.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель ПЦК
«Цикл информатики и информационных технологий» _____ А.Н.Рязанова
Протокол заседания ПЦК № 12 от «24» мая 2017г. 

Учебно-методическая комиссия инженерно-экономического колледжа
Протокол заседания УМК № 14 от «30» мая 2017г.

г. Набережные Челны, 2017

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Программа учебной дисциплины ЕН.02 «Элементы математической логики» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.02 "Компьютерные сети".

Цель освоения дисциплины – овладение знаниями, умениями, методами математической логики, необходимыми при изучении смежных дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла, дисциплин профессионального цикла и в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- ознакомление с основными направлениями математической логики, с применяемым при этом математическим аппаратом;
- рассмотрение различных методов минимизации алгебраических преобразований; основ языка и алгебры предикатов.

2. Место дисциплины в структуре ПССЗ

Дисциплина ЕН.02 «Элементы математической логики» входит в состав дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.02 «Компьютерные сети». Изучение дисциплины ЕН.02 «Элементы математической логики» базируется на знаниях таких дисциплин, как ПД.01 «Математика», ЕН.01 «Элементы высшей математики».

Осваивается на втором курсе (4 семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- определять полноту системы с использованием теоремы Поста;
- употреблять язык кванторов и предикатов для записи математических утверждений;
- понимать основные алгоритмические конструкции.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- значение математической логики в профессиональной деятельности;
- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста
- основы языка и алгебры предикатов,
- элементы теории алгоритмов.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

| Коды компетенций | Содержание компетенции |
|------------------|--|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |

| | |
|---------------|---|
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| ПК 1.1 | Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети. |
| ПК 1.2 | Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности. |
| ПК 1.4 | Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии. |
| ПК 2.3 | Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей. |
| ПК 3.5 | Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из ремонта оборудования. |

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 152 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине дифференцированный зачет в 4 семестре.

Контрольные точки: контрольная работа №1, №2, №3 в течение 4 семестра.

| № | Наименование разделов и тем | Семестр | Неделя | Виды и часы аудиторной работы, их трудоёмкость (в часах) | | | Самостоятельная работа | Текущие формы контроля |
|---|-----------------------------|---------|--------|--|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------|---|-------|-----------|-----------|----------|-----------|---|
| 1 | Основы теории множеств | 4 | 1-3 | 8 | 8 | 0 | 8 | Устный опрос Доклад Решение задач Аудиторная самостоятельная работа Контрольная работа №1 |
| 2 | Алгебра высказываний | 4 | 4-6 | 6 | 6 | 0 | 6 | Доклад Решение задач Аудиторная самостоятельная работа Контрольная работа №1 |
| 3 | Понятие нормальных форм | 4 | 7-9 | 8 | 8 | 0 | 8 | Устный опрос Решение задач Контрольная работа №1 |
| 4 | Булева алгебра | 4 | 10-12 | 10 | 10 | 0 | 10 | Устный опрос Доклад Решение задач Контрольная работа №2 |
| 5 | Логика предикатов | 4 | 13 | 6 | 6 | 0 | 6 | Устный опрос Доклад Решение задач Контрольная работа №2 |
| 6 | Кванторы | 4 | 14 | 6 | 6 | 0 | 6 | Устный опрос Тестирование (письменно) Решение задач Контрольная работа №2 |
| 7 | Элементы теории алгоритмов | 4 | 15-17 | 7 | 7 | 0 | 7 | Устный опрос Доклад Решение задач Контрольная работа №3 |
| Итого | | | | 51 | 51 | 0 | 50 | |

4.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|--------------------------------|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тема 1. Основы теории множеств | Содержание учебного материала | 18 | |
| | 1 Понятие «множество»: Общие понятия теории множеств. Операции над множествами и их свойства. Представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна. Круги Эйлера. | 4(4) | 2 |
| | 2 Множества: Классификация множеств. Мощность множества. Соответствия между множествами. Отображения. Бинарные отношения множеств и их свойства. | 4(8) | 3 |
| | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. Обсуждение предложенных тем. Аудиторная самостоятельная работа. | 8(8) | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка к аудиторной самостоятельной работе. Подготовка докладов по темам: 1. Универсальное множество. Круги Эйлера. 2. Пересечение множеств. Свойства пересечения множеств. 3. Объединение множеств. Свойства объединения множеств. 4. Разность множеств. Дополнение к подмножеству. Формулы де Моргана. 5. Отношения между множествами и их доказательство. 6. Связь с начальным курсом математики. 7. Декартово произведение двух множеств. Свойства декартова произведения двух множеств. 8. Способы задания декартова произведения двух множеств. 9. Графическое изображение декартова произведения двух числовых множеств. 10. Декартово произведение n множеств. 11. Условия разбиения множества на классы (на попарно непересекающиеся подмножества). 12. Разбиение множества на классы с помощью одного, двух, трех свойств. Классификация. 13. Число элементов в объединении двух конечных множеств и дополнении к подмножеству. 14. Применение разбиения множества на классы к решению текстовых задач. 15. Из истории развития теории множеств. | 8 | |
| Тема 2. Алгебра высказываний | Содержание учебного материала | 12 | |
| | 1 Логика как наука: Основные формы человеческого мышления (понятие, высказывание, умозаключение). Логические операции над высказываниями. Логические переменные и логические функции. Тавтологично-истинные и тавтологично-ложные высказывания, эквивалентные высказывания. Тавтологии алгебры высказывания. | 2(10) | 2 |
| | 2 Высказывания и операции над ними: Операции над высказываниями: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Алгоритм построения | 4(14) | 2 |

| | | | | |
|--|---|--|-----------|---|
| | | таблиц истинности. Равносильные преобразования. Упрощения систем высказываний. Правильные и неправильные рассуждения. Нахождение посылок и следствий. | | |
| | | Практические занятия Решение задач. Обсуждение предложенных тем докладов. Аудиторная самостоятельная работа. | 6(14) | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся Решение задач. Подготовка к аудиторной самостоятельной работе. Подготовка докладов по темам: 1. Понятие высказывания. Примеры, контр примеры. Обозначения. Равносильные высказывания. 2. Операции над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция), их свойства. 3. Формулы логики высказываний. Тавтология. Доказательство равносильности высказываний. 4. Логические уравнения и их применение к решению задач. 5. Способы решения логических задач. 6. Связь с начальным курсом математики. | 6 | |
| Тема 3. Понятие нормальных форм | | Содержание учебного материала | 16 | 2 |
| | 1 | Понятие нормальных форм: Отыскание нормальных форм. Применение нормальных форм. Логические схемы. Прямая и обратная теоремы. Принцип полной дизъюнкции. Необходимые и достаточные условия. Упрощение систем высказываний. | 8(22) | |
| | | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. | 8(22) | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка к контрольной работе №1. | 8 | |
| Тема 4. Булева алгебра | | Содержание учебного материала | 20 | 2 |
| | 1 | Булева алгебра: Основные определения и понятия. Аксиомы и законы булевой алгебры. Число булевых функций. Равенство булевых функций. Свойства булевых функций. | 4(26) | |
| | 2 | Разложение функций по переменным: Нормальные формы. Карты Карно. Канонический многочлен Жегалкина. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста. | 6(32) | |
| | | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. Обсуждение предложенных тем. | 10(32) | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка докладов по темам: 1. Что такое булева функция 2. Как строится таблица истинности для булевых функций 3. ДНФ и КНФ 4. Дайте определение совершенного одночлена. 5. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ. 6. Связь булевых функций с формулами алгебры высказываний | 10 | |

| | | | |
|---|--|--------------------|---|
| | 7. Определение многочлена Жегалкина и сформулируйте теорему Жегалкина. 8. Сформулируйте первый алгоритм построения многочлена Жегалкина булевой функции. 9. Какой многочлен Жегалкина называется не линейным. 10. Каков алгоритм определения линейности (нелинейности) булевой функции. | | |
| Тема 5. Логика предикатов | Содержание учебного материала | 12 6(38) | |
| | 1 Основные понятия, связанные с предикатами: Предикаты и высказывательные формы. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами. Запись на языке логики предикатов различных предложений. Строение математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Принцип математической индукции в предикатной форме. | | 2 |
| | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. Обсуждение предложенных тем. | 6(38) | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка докладов по темам: 1. Логика предикатов с одним переменным. 2. Практика по решению проблемы разрешимости формул, содержащих предикаты от одного переменного. 3. Поиск доказательств в натуральном интуиционистском исчислении предикатов с ϵ -символом и предикатом существования. 4. Математическая логика (бессмысленная логика) и логика «здравого смысла». 5. Язык, логика и исчисление предикатов. 6. Семантика языка логики предикатов. 7. Закон логики предикатов. 8. Натуральная система исчисления предикатов. | 6 | |
| Тема 6. Кванторы | Содержание учебного материала | 12 6(44) | |
| | 1 Кванторы: Понятие кванторы, их применение к предикатам. Тавтологии логики предикатов. | | 3 |
| | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. Тестирование. | 6(44) | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка к тестированию. Подготовка к контрольной работе №2. | 6 | |
| Тема 7. Элементы теории алгоритмов | Содержание учебного материала | 14 | |
| | 1 Задачи и алгоритмы: Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма. | 4(48) | 3 |
| | 2 Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга: Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Машина Тьюринга. Внешний алфавит, алфавит состояний, функциональная схема, принцип работы. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова. | 3(51) | 3 |
| | Практические занятия Устный опрос. Решение задач. Обсуждение предложенных тем. | 7(51) | |

| | | | |
|---------------|--|------------|--|
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к устному опросу по конспектам лекций и учебникам. Решение задач. Подготовка докладов по темам: 1. Что такое алгоритм и его свойства. 2. Суть алгоритма Маркова. 3. Алгоритм машины Тьюринга. 4. Применимость Машины Тьюринга. Подготовка к контрольной работе №3</p> | 6 | |
| Всего: | | 152 | |

Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины

| № | Разделы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|----------------------------|--|------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Основы теории множеств | Подготовка к устному опросу | 1 | Устный опрос |
| | | Подготовка к докладу | 2 | Доклад |
| | | Написание письменной домашней работы | 4 | Решение задач |
| | | Подготовка к аудиторной самостоятельной работе | 1 | Аудиторная самостоятельная работа |
| 2 | Алгебра высказываний | Подготовка доклада | 1 | Доклад |
| | | Написание письменной домашней работы | 4 | Решение задач |
| | | Подготовка к аудиторной самостоятельной работе | 1 | Аудиторная самостоятельная работа |
| 3 | Понятие нормальных форм | Подготовка к устному опросу | 2 | Устный опрос |
| | | Написание письменной домашней работы | 5 | Решение задач |
| | | Подготовка к контрольной работе №1 | 1 | Контрольная работа №1 |
| 4 | Булева алгебра | Подготовка к устному опросу | 2 | Устный опрос |
| | | Подготовка к докладу | 2 | Доклад |
| | | Написание письменной домашней работы | 6 | Решение задач |
| 5 | Логика предикатов | Подготовка к устному опросу | 1 | Устный опрос |
| | | Подготовка к докладу | 1 | Доклад |
| | | Написание письменной домашней работы | 4 | Решение задач |
| 6 | Кванторы | Подготовка к устному опросу | 1 | Устный опрос |
| | | Подготовка к тестированию | 1 | Тестирование |
| | | Написание письменной домашней работы | 3 | Решение задач |
| | | Подготовка к контрольной работе №2 | 1 | Контрольная работа №2 |
| 7 | Элементы теории алгоритмов | Подготовка к устному опросу | 1 | Устный опрос |

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------|
| | Подготовка к докладу | 2 | Доклад |
| | Написание письменной домашней работы | 2 | Решение задач |
| | Подготовка к контрольной работе №3 | 1 | Контрольная работа №3 |
| Всего по дисциплине | | 50 | |

1. Образовательные технологии

Освоение дисциплины «Элементы высшей математики» предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на практических занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах

| Номер темы | Наименование темы | Форма проведения занятия | Объем в часах |
|----------------------------|----------------------------|--|---------------|
| Тема 1 | Основы теории множеств | Творческое задание, мозговой штурм (мозговая атака), решение задач | 4 |
| Тема 2 | Алгебра высказываний | Творческое задание, мозговой штурм (мозговая атака) | 4 |
| Тема 3 | Понятие нормальных форм | Кейс-технологии, решение задач | 6 |
| Тема 4 | Булева алгебра | Кейс-технологии, решение задач | 4 |
| Тема 5 | Логика предикатов | Творческое задание, мозговой штурм (мозговая атака), решение задач | 2 |
| Тема 6 | Кванторы | Кейс-технологии, решение задач | 2 |
| Тема 7 | Элементы теории алгоритмов | Творческое задание, мозговой штурм (мозговая атака), решение задач | 6 |
| Всего по дисциплине | | | 28 |

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Тема 1. Основы теории множеств. (ОК1, ПК 1.1)

Устный опрос: 1.Общие понятия теории множеств. 2.Операции над множествами и их свойства. 3.Представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна.4.Круги Эйлера. 5.Классификация множеств. 6.Мощность множества. 7.Соответствия между множествами. 8.Отображения. 9.Бинарные отношения множеств и их свойства.

Темы докладов:

1. Универсальное множество. Круги Эйлера.
2. Пересечение множеств. Свойства пересечения множеств.
3. Объединение множеств. Свойства объединения множеств.
4. Разность множеств. Дополнение к подмножеству. Формулы де Моргана.
5. Отношения между множествами и их доказательство.
6. Связь с начальным курсом математики.
7. Декартово произведение двух множеств. Свойства декартова произведения двух множеств.
8. Способы задания декартова произведения двух множеств.
9. Графическое изображение декартова произведения двух числовых множеств.
10. Декартово произведение n множеств.
11. Условия разбиения множества на классы (на попарно непересекающиеся подмножества).
12. Разбиение множества на классы с помощью одного, двух, трех свойств. Классификация.
13. Число элементов в объединении двух конечных множеств и дополнении к подмножеству.
14. Применение разбиения множества на классы к решению текстовых задач.
15. Из истории развития теории множеств.

Решение задач:

1. Вычислить указанное множество, если $U=\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14\}$, $A=\{1;2;3;4;7;9\}$, $B=\{3;4;5;6;11;12;13\}$, $C=\{2;3;4;7;8;12;13;14\}$, $D=\{1;7;14\}$:
а) $((A \cap \bar{C}) \cap D) \cup (B \cup \bar{A})$; б) $(\bar{A} \cup \bar{B}) \cup (\bar{C} \cap D)$.
2. Пусть $U=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 9\}$, $B=\{2, 4, 6, 8\}$, $C=\{1, 3, 5, 7\}$, $D=\{1, 2, 4, 5, 7, 8, 9\}$. Выразить через известные множества A, B, C, D следующие множества или доказать, что это сделать невозможно: а) $\{5; 6; 3; 4; 7; 1; 8\}$; б) $\{7; 1; 4; 3; 8; 5; 9; 6\}$.
3. Доказать с использованием таблиц истинности: а) $(A \rightarrow \bar{B})$ и $\bar{(A \wedge B)}$, б) $(A \rightarrow B)$ и $\bar{(A \wedge \bar{B})}$.

Аудиторная самостоятельная работа:

1. Вычислить указанное множество, если $U=\{1;2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14\}$, $A=\{1;2;3;4;7;9\}$, $B=\{3;4;5;6;11;12;13\}$, $C=\{2;3;4;7;8;12;13;14\}$, $D=\{1;7;14\}$: а) $\overline{(A \cup B) \cup (B \cap C) \cup (\bar{A} \cup D)}$.
2. Пусть $U=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 9\}$, $B=\{2, 4, 6, 8\}$, $C=\{1, 3, 5, 7\}$, $D=\{1, 2, 4, 5, 7, 8, 9\}$. Выразить через известные множества A, B, C, D следующие множества или доказать, что это сделать невозможно: $\{1; 4; 8; 5; 2; 9; 3; 6; 7\}$.

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г., стр.30-36, 133-141., №1.20, стр.36-40, №1.32

Тема 2. Алгебра высказываний (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)**Темы докладов:**

1. Понятие высказывания. Примеры, контр-примеры. Обозначения. Равносильные высказывания.
2. Операции над высказываниями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция), их свойства.

3. Формулы логики высказываний. Тавтология. Доказательство равносильности высказываний.
4. Логические уравнения и их применение к решению задач.
5. Способы решения логических задач.
6. Связь с начальным курсом математики.

Решение задач:

1. Представить логическими формулами:

- а) Этот человек студент или предприниматель.
- б) Петров женат на Марье или Даше.

в) Если при выполнении программы отклонение контролируемых параметров превышает предусмотренные нормы, то требуется оперативная корректировка программы или уточнение стандарта.

2. Известно, что высказывания А и В истинные, а С и D ложные. Найдите значения истинности следующих высказываний: а) $(A \wedge B) \vee C$; б) $\neg(A \vee C) \leftrightarrow \neg(B \wedge C)$.

3. Построить таблицы истинности для формул: а) $((A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow (B \wedge A)))$; б) $(\neg A \rightarrow \neg(B \wedge A)) \rightarrow (A \vee C)$.

4. Доказать, что следующие формулы тавтологии: а) $\neg A \rightarrow \neg(B \wedge A)$; б) $\neg(A \vee B) \rightarrow (\neg A \vee C)$.

Аудиторная самостоятельная работа:

1. Представить логическими формулами:

а) Если темпы роста рынка продукта корпорации высокие и размер контролируемой ею доли рынка также высок, то в соответствии с матрицей портфельного анализа этот продукт относится к категории «звезда», он дает большой доход, но требует значительных вложений.

б) Если число А делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.

в). Произведение двух чисел равно 0 тогда и только тогда, когда одно из них равно 0.

2. Определить, является ли каждая из следующих формул выполнимой, опровержимой, тавтологией, противоречием: а) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C))$.

3. Построить таблицы истинности для формул: $\neg(((A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow (B \wedge C)))$.

4. К каким схемам рассуждений относится следующее рассуждение: «Если рабочий отсутствовал на работе, он не выполнил задания. Он отсутствовал на работе. Следовательно, он не выполнил задание»

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г., Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.: Изд-во «Лань», 2012. стр.12-17, №1.18-1.19, стр.17-20 №1.22, стр.20-22 №1.26, 1.33

Тема 3. Понятие нормальных форм (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)

Устный опрос: 1.Отыскание нормальных форм. 2.Применение нормальных форм. 3.Логические схемы. 4.Прямая и обратная теоремы. 5.Принцип полной дизъюнкции. 6.Необходимые и достаточные условия. 7.Упрощение систем высказываний.

Решение задач:

1.К каким схемам рассуждений относится следующее рассуждение: «Если рабочий отсутствовал на работе, он не выполнил задания. Он отсутствовал на работе. Следовательно, он не выполнил задание».

2.Записать логической формулой следующие умозаключения и уточнить их справедливость: а) «Если фирма ориентирована на усиление маркетинга и сети распределения, то она намерена получать крупную прибыль на выпуске новых товаров.

Если фирма предусматривает открытие более крупных магазинов и расширение торговой сети, то она намерена получить крупную прибыль на выпуске новых товаров. Фирма предусматривает усиление маркетинга и сети распределения или собирается открыть более крупные магазины и расширить торговую сеть. Следовательно, она намерена получить крупную прибыль на выпуске новых товаров. б) Если капиталовложения останутся постоянными, то возрастут правительственные расходы или возникнет безработица. Если правительственные расходы не возрастут, то налоги будут снижены. Если налоги будут снижены и капиталовложения останутся постоянными, то безработица не возрастет. Следовательно, правительственные расходы возрастут.

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г.; Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012. стр.30-37, №1.34, 1.44, стр.37-45, №1.48, 1.53. Подготовка к контрольной работе №1.

Тема 4. Булева алгебра (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)

Устный опрос: 1.Основные определение и понятия. 2.Аксиомы и законы булевой алгебры. 3.Число булевых функций. 4.Равенство булевых функций. 5.Свойства булевых функций. 6.Нормальные формы. 7.Карты Карно. 8.Канонический многочлен Жегалкина. 9.Важнейшие замкнутые классы. 10.Теорема Поста.

Темы докладов:

1. Что такое булева функция
2. Как строится таблица истинности для булевых функций
3. ДНФ и КНФ
4. Дайте определение совершенного одночлена.
5. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ.
6. Связь булевых функций с формулами алгебры высказываний
7. Определение многочлена Жегалкина и сформулируйте теорему Жегалкина.
8. Сформулируйте первый алгоритм построения многочлена Жегалкина булевой функции.
9. Какой многочлен Жегалкина называется не линейным.
10. Каков алгоритм определения линейности (нелинейности) булевой функции.

Решение задач:

1.Записать в форме СНКФ функцию, заданную таблицей:

| x_1 | x_2 | x_3 | $f(x_1, x_2, x_3)$ |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

2. Записать в форме СДНФ и СКНФ функцию, заданную таблицей:

| x_1 | x_2 | x_3 | $f(x_1, x_2, x_3)$ |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

3. Представить функцию в СНДФ: $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_3 + x_1x_2$

4. Представить функцию в СКНФ: $f(x_1, x_2, x_3) = x_1(\bar{x}_2 \vee x_3)$

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г.;
Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012. стр. 22-26, №2.25, 2.34, стр. 26-30, №2.28, 2.37, стр. 30-35, №2.39, 2.43.

Тема 5. Логика предикатов(ОК8, ПК 3.5)

Устный опрос: 1.Предикаты и высказывательные формы. 2.Множество истинности предиката. 3.Равносильность и следование предикатов. 4.Логические операции над предикатами. 5.Запись на языке логики предикатов различных предложений. 6.Строение математических теорем. 7.Дедуктивные и индуктивные умозаключения. 8.Принцип математической индукции в предикатной форме.

Темы докладов:

1. Логика предикатов с одним переменным.
2. Практика по решению проблемы разрешимости формул, содержащих предикаты от одного переменного.
3. Поиск доказательств в натуральном интуиционистском исчислении предикатов с ϵ -символом и предикатом существования.
4. Математическая логика (бесмысленная логика) и логика «здравого смысла».
5. Язык, логика и исчисление предикатов.
6. Семантика языка логики предикатов.
7. Закон логики предикатов.
8. Натуральная система исчисления предикатов.

Решение задач:

1. Пусть $P(x)$ – предикат, « x – четное число», определенный на множестве M . Дать словесную формулировку высказыванию $\exists x P(x)$, определить его истинность
2. Пусть $N(x)$ – предика, « x – натуральное число». Рассмотреть варианты навешивания кванторов. Проинтерпретировать полученные высказывания и определить их истинность.
3. Записать предикатной формулой предложение «любой человек имеет отца».

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г.; Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012. стр. 82-92, №3.10, 3.13, 3.18.

Тема 6. Кванторы(ОК8, ПК 3.5)

Устный опрос: Понятие кванторы, их применение к предикатам. Тавтологии логики предикатов.

Решение задач:

1. Пусть x определен на множестве людей M , а $P(x)$ – предикат « x – смертен». Дать словесную формулировку предикатной формулы: $\forall x P(x)$

2. Пусть E – множество всех европейцев e и пусть

$A(e) \equiv \{\text{Европеец является гражданином Швейцарии}\},$

$B(e) \equiv \{\text{Европеец владеет немецким языком}\},$

$C(e) \equiv \{\text{Европеец владеет французским языком}\},$

$D(e) \equiv \{\text{Европеец владеет итальянским}\} –$

четыре предиката, заданные на этом множестве.

Что означает высказывание $(\forall e)A(e) \Rightarrow B(e) \vee C(e) \vee D(e)$?

Тестирование. Примеры заданий:

1.Если применяется квантор всеобщности, то мы говорим, что высказывание

а) ложно

б) истинно

для всех x из некоторого множества .

2. Высказывание «существует такой $x \in M$, что $P(x)$ истинно» обозначается $\exists x P(x)$, где знак \exists называется квантором |_____|.

3.Квантор существования применяется, когда нужно указать, что существует хотя бы одно значение переменной, для которого:

а) ложно

б) истинно

данное высказывание.

4. Переход от $P(x)$ к $\forall x P(x)$ или $\exists x P(x)$ называется с|_____| переменной x , а сама переменная x в этом случае - с|_____|.

5.Переменная, не связанная никаким к|_____|, называется свободной.

6. От того, является ли переменная связанной или свободной, зависит значение предиката. Свободная переменная — это предметная переменная, которая может принимать различные значения из множества M , и значение предиката $P(x)$ зависит от значения переменной |_____|.

7. Высказыванию «Все студенты сдают экзамены» в математической логике можно поставить запись

а) $P(x)$

б) $\forall x P(x)$

в) $\exists x P(x)$

8.Высказыванию «Некоторые студенты сдают экзамены на отлично» в математической логике можно поставить запись

а) $P(x)$

б) $\forall x P(x)$

в) $\exists x P(x)$

9. Применение кванторов к многоместным предикатам

а) не изменяет

- б) увеличивает
в) уменьшает |_____|.

количество свободных переменных, от которых зависит данный предикат.

10. Часть формулы, на которую распространяется действие квантора, называется областью действия |_____|.

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г.; Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012. стр. 82-92, №3.1, 3.4. Подготовка к контрольной работе №2.

Тема 7. Элементы теории алгоритмов. (ОК9, ПК 2.3)

Устный опрос: Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма. Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Машина Тьюринга. Внешний алфавит, алфавит состояний, функциональная схема, принцип работы. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова.

Темы докладов:

1. Что такое алгоритм и его свойства.
2. Суть алгоритма Маркова.
3. Алгоритм машины Тьюринга.
4. Применимость Машины Тьюринга.

Решение задач:

1. Выяснить, применима ли машина Тьюринга, задаваемая следующей программой $Q10 \rightarrow q20 R, q11 \rightarrow q11 R, q20 \rightarrow q30 R, q21 \rightarrow q11 L, q30 \rightarrow q00, q31 \rightarrow q21 R$, к слову $P = q1130212$.

2. Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию $O(x)=0$. Для этого надо сконструировать машину Тьюринга (Т), (т. е. составить программу) которая начинает работу со слова $q101^x$ (x – любое натуральное число) останавливается, когда на ленте нет единиц. $q101^x \Rightarrow q^0_0$

3. Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию: $F(X,y)=X+y$. Построим машину Тьюринга (Т), которая, начиная работу со слова $q101^x 01^y$ останавливается, когда на ленте $X+y$ единиц q^1 .

Задачи для самостоятельного решения:

Крупский В.Н. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2013г., стр.9-19; Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012. стр. 235-238, №4.5, 4.4, стр. 238-243, №4.10, 4.11. Подготовка к контрольной работе №3.

Вопросы к дифференцированному зачету

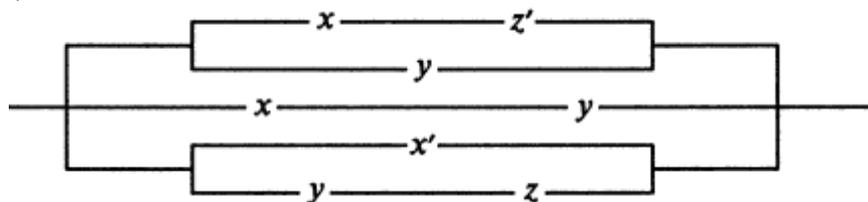
1. Множество. Принцип объемности, абстракции. (ОК1, ПК 1.1)
2. Разновидности множеств. (ОК1, ПК 1.1)
3. Подмножество. (ОК1, ПК 1.1)
4. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. (ОК1, ПК 1.1)
5. Мощности множеств. Равномощные множества. (ОК1, ПК 1.1)
6. Правило суммы. (ОК1, ПК 1.1)
7. Декартово произведение множеств. (ОК1, ПК 1.1)

8. Бинарные отношения (ОК1, ПК 1.1)
9. Отношение эквивалентности (ОК1, ПК 1.1)
10. Отношение порядка (ОК1, ПК 1.1)
11. Отношение толерантности (ОК1, ПК 1.1)
12. Высказывания. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
13. Логические связки. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
14. Таблицы истинности. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
15. Равносильность формул. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
16. Тавтологически-истинные формулы. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
17. Тавтологически-ложные формулы. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
18. Двойственность. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
19. ДНФ. Теорема о приведении к ДНФ. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
20. Алгоритм представления булевой функции в виде ДНФ. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
21. КНФ. Теорема о приведении к КНФ. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
22. Алгоритм представления булевой функции в виде КНФ. (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2)
23. СДНФ. Теорема о приведении к СДНФ. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
24. Алгоритм представления булевой функции в виде СДНФ. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
25. СКНФ. Теорема о приведении к СКНФ. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
26. Алгоритм представления булевой функции в виде СКНФ. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
27. Функция проводимости ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
28. Основные задачи теории релейно-контактных схем ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
29. Построение минимальной ДНФ, КНФ. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
30. Метод Квайна-Мак-Класки. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
31. Карты Карно. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
32. Арифметические полиномы. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
33. Совершенные полиномиальные нормальные формы (Многочлен Жегалкина). ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
34. Функции сохраняющие «0», «1». (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
35. Линейные функции. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
36. Монотонные функции. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
37. Самодвойственные функции. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
38. Полные системы булевых функций. Утверждение о полноте(ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
39. Функционально замкнутые классы. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
40. Теорема Поста. ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4)
41. Понятие о формальных системах. (ОК8, ПК 3.5)
42. Исчисление высказываний. (ОК8, ПК 3.5)
43. Исчисление предикатов. (ОК8, ПК 3.5)
44. Кванторы. (ОК8, ПК 3.5)
45. Алфавит логики предикатов. Формула в алфавите логики предикатов. Интерпретация. (ОК8, ПК 3.5)
46. Равносильность. Действия над кванторами(ОК8, ПК 3.5))
47. Понятие алгоритма. (ОК9, ПК 2.3)
48. Рекурсивные, примитивно-рекурсивные функции. (ОК9, ПК 2.3)
49. Машина Поста (ОК9, ПК 2.3)
50. Машина Тьюринга. (ОК9, ПК 2.3)

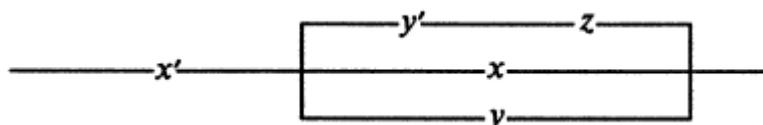
Практическое задание к дифференцированному зачету

1. Найти: $A \cup B$; $A \cap B$; $A \setminus B$; $B \setminus A$; $A \oplus B$; $(A \setminus B) \cap (A \cap B)$ если $A = \{1, 4, 5, 6\}$ $B = \{2, 4, 6\}$ (ОК1, ПК 1.1)
2. Найти: $A \cup B$; $A \cap B$; $A \setminus B$; $B \setminus A$; $A \oplus B$; $(A \setminus B) \cup (A \cap B)$ если $A = \{2, 5, 7\}$ $B = \{3, 5, 7, 8\}$ (ОК1, ПК 1.1)
3. Даны отрезки $A = [-4, 5]$ $B = (2, 6]$ $C = (5, 10]$
Найти множество $(A \cap B) \cap C$ (ОК1, ПК 1.1)
4. Даны отрезки $A = [-4, 5]$ $B = (2, 6]$ $C = (5, 10]$
Найти множество $(C \cup B) \setminus (A \cap B)$ (ОК1, ПК 1.1)
5. Доказать тождество: (ОК1, ПК 1.1)
 $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$
6. Доказать тождество: (ОК1, ПК 1.1)
 $A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$
7. Какими свойствами обладают бинарные отношения (ОК1, ПК 1.1)
 - 1) $A \subset B$
 - 2) $a \parallel b$
8. Приняв множество первых 10 натуральных чисел в качестве универсального, запишите подмножества: A – четных чисел, B – нечетных чисел, C – квадратов чисел, D – простых чисел. Как связаны данные множества отношением включения. Найти: 1) $A \cap B$ 2) $C \setminus A$ 3) $C \setminus \bar{D}$ (ОК1, ПК 1.1)
9. Какими свойствами обладают бинарные отношения (ОК1, ПК 1.1)
 - 1) $a < b$
 - 2) $A \cap B$
10. Приняв множество первых 10 натуральных чисел в качестве универсального, запишите подмножества: A – четных чисел, B – нечетных чисел, C – квадратов чисел, D – простых чисел. Как связаны данные множества отношением включения. Найти: 1) $A \cap C$ 2) $C \setminus B$ 3) $\setminus C$ (ОК1, ПК 1.1)
11. На множестве $A = \{3; 5; 7; 9; 11\} \subset \mathbb{N}$ задано отношение $x > y$. Выпишите все пары элементов, находящиеся в этом отношении. (ОК1, ПК 1.1)
12. Построить граф отношения (ОК1, ПК 1.1): $x R y \Leftrightarrow x = y + 2$ на множестве $\{-3; -1; 1; 2; 3; 4\} \subset \mathbb{Z}$.
13. Построить таблицу истинности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $\overline{((x \rightarrow y) \& \bar{y})} \rightarrow x$
14. Построить таблицу истинности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $x \uparrow y \sim x \oplus \bar{z} \sim y \mid z$
15. Выяснить, является ли первая формула логическим следствием остальных (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2):
 X ; $X \rightarrow Y$, Y
16. Приведением к нормальной форме выяснить, является формула тождественно истинной, тождественно ложной, выполнимой (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2):
 $X Y \rightarrow X \vee Y$
17. Проверить, является формула тождественно- истинной, тождественно-ложной или выполнимой (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $((x \rightarrow \bar{y}) \& \bar{y}) \rightarrow x$
18. Проверить, является формула тождественно- истинной, тождественно-ложной или выполнимой (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $(x \oplus y) \mid (y \uparrow \bar{x})$
19. Построить формулу двойственную данной (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2):
 $x \rightarrow (y \sim x)$
20. Преобразовать формулы так, чтобы знак отрицания был отнесен только к переменным высказываниям (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $x \vee y \uparrow y \rightarrow x$
21. Доказать используя основные равносильности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z)(y \vee z)$

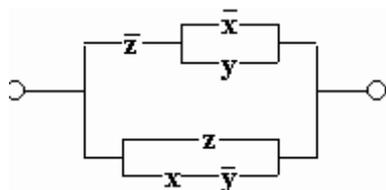
22. Доказать используя основные равносильности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $(x \rightarrow y)x \neg y \equiv 0$
23. Доказать используя основные равносильности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $(x \rightarrow z) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z)) \equiv 1$
24. Доказать используя основные равносильности (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv (X \vee Z)(Y \vee Z)$
25. Привести к ДНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $\overline{xy} \vee (x \rightarrow y)$
26. Привести к ДНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $(x \vee y)|(y \vee z)$
27. Привести к КНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $x \vee yz$
28. Привести к КНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $xy \rightarrow z$
29. Найти ДНФ и КНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $x \rightarrow (y \rightarrow x)$
30. Найти ДНФ и КНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $xvy \rightarrow z$
31. Привести к СДНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $\overline{x} \vee \overline{y} \sim x \vee y$
32. Привести к СДНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $x \rightarrow (y \rightarrow z)$
33. Привести к СКНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $(x \rightarrow y) \rightarrow x \vee \overline{y}$
34. Найти минимальную ДНФ методом карт Карно (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010101001010111)$
35. Найти минимальную КНФ методом карт Карно. (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010101001010111)$
36. Приведением к нормальной форме выяснить, является формула тождественно истинной, тождественно ложной, выполнимой (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2): $X \vee Y \rightarrow X \vee Z$
37. Приведением к нормальной форме выяснить, является формула тождественно истинной, тождественно ложной, выполнимой $(X \rightarrow Y) \& X \rightarrow X \vee Y \vee Z$ (ОК1, ОК2, ПК 1.1, ПК 1.2):
38. Проверить систему на полноту (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $\{x \oplus y, \overline{x} \vee y\}$
39. Построить полином Жегалкина (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $((x \rightarrow y) \rightarrow \overline{z})$
40. Построить формулу двойственную данной (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $yx \uparrow \overline{z}$
41. Преобразовать формулы так, чтобы знак отрицания был отнесен только к переменным высказываниям (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $\overline{x \rightarrow y \vee z}$
42. Привести к СКНФ (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $x \vee y \vee z \rightarrow (x \vee y)z$
43. Построить полином Жегалкина (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4): $(x \vee \overline{y}) \rightarrow (\overline{z} \oplus \overline{x})$
44. По данной релейно-контактной схеме найдите ее функцию проводимости и условия работы (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4):



45. По данной релейно-контактной схеме найдите ее функцию проводимости и условия работы (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4):



46. Упростить переключательную схему (ОК1, ОК2, ПК 1.2, ПК 1.4):



47. Предикат $P(x, y)$: « $x < y$ » определен на множестве $M = \mathbb{N} \times \mathbb{N}$.

Какие из предикатов тождественно истинные, какие тождественно ложные:

$\exists x P(x, y)$, $\forall x P(x, y)$, $\exists y P(x, y)$, $\forall y P(x, y)$ (ОК8, ПК 3.5)

48. Пусть $A(x) = \text{“У } x \text{ голубые глаза”}$, $B(x) = \text{“У } x \text{ черные глаза”}$. Переложить на язык.

$\exists x (A(x) \& B(x))$; $\exists x A(x)$; $\exists x B(x)$; $\exists x A(x) \& \exists x B(x)$ (ОК8, ПК 3.5)

49. Запишите в виде формулы логики предикатов утверждение: "Если число делится на 6, то оно делится на 3". (ОК8, ПК 3.5)

50. Записать на языке логики предикатов следующее определение предела числовой последовательности: "Число a является пределом числовой последовательности $\{a_n\}$, если для любого положительного числа ε существует такой номер n_0 , что для всех натуральных чисел n , больших или равных n_0 , справедливо неравенство: $|a_n - a| < \varepsilon$ ". (ОК8, ПК 3.5)

7. Регламент дисциплины.

Дифференцированный зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной форме по вопросам по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций.

| Компетенции | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения (баллы) | | | |
|-------------|--|---|--|---|--------------------------------------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОК-1 | Знать значение математической логики в профессиональной деятельности; основные принципы математической логики, теории множеств | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |

| | | | | | |
|------|--|--|--|---|--------------------------------------|
| | | ошибки | | | |
| ОК-2 | Знать методы минимизации алгебраических преобразований | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь применять средства математической логики для решения задач логического характера | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ОК-8 | Знать основы языка и алгебры предикатов | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь употреблять язык кванторов и предикатов для записи математических утверждений | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ОК-9 | Знать основные принципы теории алгоритмов | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь понимать основные алгоритмические конструкции | Не умеет Демонстрирует частичные | Демонстрирует частичные умения без грубых | Умеет применять знания на практике в базовом | Демонстрирует высокий уровень умений |

| | | | | | |
|--------|--|---|--|--|---|
| | | умения, допуская грубые ошибки | ошибок | объёме | |
| ПК 1.1 | Знать основные принципы математической логики, теории множеств | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объёме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объёме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ПК 1.2 | Знать основные принципы математической логики; формулы алгебры высказываний. | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объёме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объёме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ПК 1.4 | Знать основные принципы математической логики; методы минимизации алгебраических преобразований; основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объёме | Демонстрирует высокий уровень знаний |

| | | | | | |
|--------|--|--|--|---|--------------------------------------|
| | Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; определять полноту системы с использованием теоремы Поста | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ПК 2.3 | Знать элементы теории алгоритмов | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь понимать основные алгоритмические конструкции | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |
| ПК 3.5 | Знать основы языка и алгебры предикатов | Не знает Допускает грубые ошибки | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок | Знает достаточно в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень знаний |
| | Уметь употреблять язык кванторов и предикатов для записи математических утверждений | Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок | Умеет применять знания на практике в базовом объеме | Демонстрирует высокий уровень умений |

8. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

| Шифр компетенции | Расшифровка компетенции | Показатель формирования компетенции для данной дисциплины | Оценочные средства | Этапы формирования компетенции |
|------------------|---|---|---|--------------------------------|
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Знать значение математической логики в профессиональной деятельности; основные принципы математической логики, теории множеств; Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | Устный опрос по теме 1- 3 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 1-3 Аудиторная самостоятельная работа по теме 1-3 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №1. | 3 этап |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | Знать методы минимизации алгебраических преобразований Уметь применять средства математической логики для решения задач логического характера | Устный опрос по теме 4 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 4 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №2. | 3 этап |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Знать основы языка и алгебры предикатов Уметь употреблять язык кванторов и предикатов для записи математических утверждений | Устный опрос по теме 5 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 5 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №2. | 3 этап |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | Знать основные принципы теории алгоритмов Уметь понимать основные алгоритмические конструкции | Устный опрос по теме 7 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 7 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №3 | 3 этап |
| ПК 1.1 | Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети | Знать основные принципы математической логики, теории множеств Уметь формулировать задачи | Устный опрос по темам 1, 2 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по темам 1, 2 | 2 этап |

| | | | | |
|--------|--|--|------------------------------------|------------|
| | | логического характера и применять средства математической логики для их решения | Контрольная работа №1 | 3 этап |
| ПК 1.2 | Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности | Знать основные принципы математической логики; формулы алгебры высказываний. Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения | Устный опрос по теме 3 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 3 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №1 | 3 этап |
| ПК 1.4 | Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии | Знать основные принципы математической логики; методы минимизации алгебраических преобразований; основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; определять полноту системы с использованием теоремы Поста | Устный опрос по теме 4 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 4 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №2 | 3 этап |
| ПК 2.3 | Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей | Знать элементы теории алгоритмов Уметь понимать основные алгоритмические конструкции | Устный опрос по теме 7 | 1 этап |
| | | | Практические занятия по теме 7 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №3 | 3 этап |
| ПК 3.5 | Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из | Знать основы языка и алгебры предикатов Уметь употреблять язык кванторов и предикатов для | Устный опрос по темам 5, 6 | 5, 61 этап |
| | | | Практические занятия по темам 5, 6 | 2 этап |
| | | | Контрольная работа №2 | 3 этап |

| | | | | |
|--|----------------------|-----------------------------------|--|--|
| | ремонта оборудования | записи математических утверждений | | |
|--|----------------------|-----------------------------------|--|--|

9. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях и решении задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>, <http://www.allmath.ru/> - вся математика в одном месте, <http://www.bymath.net> - вся элементарная математика, <http://www.neive.by.ru> – сайт о геометрии, <http://www.bymath.net> - элементарная математика, <http://www.mathematics.ru/> - раздел «Открытого колледжа» по математике.

Подготовка по теме 1 «**Основы теории множеств**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.26; 2, с.4].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Доклад представляет собой краткое изложение содержания материала по выбранной теме. Доклад не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора. Главная задача при его написании – научиться осуществлять подбор источников по теме, кратко излагать имеющиеся в литературе суждения по определенной проблеме, сравнивать различные точки зрения. Объем доклада должен составлять 1-2 страницы формата А4. При написании работы используются соответствующие ресурсы Internet.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на практическом занятии под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию, рассчитана по времени на 40 минут.

Подготовка по теме 2 «**Алгебра высказываний**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы. [1, с.37; 2, с.9].

Доклад представляет собой краткое изложение содержания материала по выбранной теме. Доклад не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора. Главная задача при его написании – научиться осуществлять подбор источников по теме, кратко излагать имеющиеся в литературе суждения по определенной проблеме, сравнивать различные точки зрения. Объем доклада должен составлять 1-2 страницы формата А4. При написании работы используются соответствующие ресурсы Internet.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на практическом занятии под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию, рассчитана по времени на 40 минут.

Подготовка по теме 3 «**Понятие нормальных форм**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.43; 2, с.30].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Подготовка по теме 4 «**Булева алгебра**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.50; 2, с.22].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Доклад представляет собой краткое изложение содержания материала по выбранной теме. Доклад не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора. Главная задача при его написании – научиться осуществлять подбор источников по теме, кратко излагать имеющиеся в литературе суждения по определенной проблеме, сравнивать различные точки зрения. Объем доклада должен составлять 1-2 страницы формата А4. При написании работы используются соответствующие ресурсы Internet.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Подготовка по теме 5 «**Логика предикатов**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.67; 2, с.82].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Доклад представляет собой краткое изложение содержания материала по выбранной теме. Доклад не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора. Главная задача при его написании – научиться осуществлять подбор источников по теме, кратко излагать имеющиеся в литературе суждения по определенной проблеме, сравнивать различные точки зрения. Объем доклада должен составлять 1-2 страницы формата А4. При написании работы используются соответствующие ресурсы Internet.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Подготовка по теме 6 «**Кванторы**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.88; 2, с.92].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Тестирование проводится после ознакомления с материалом темы. Обучающийся выполняет тестирование, рассчитанное по времени на 10-15 минут, на бумажном носителе. Тест включает в себя задания разного типа: на выбор одного или нескольких правильных ответов, на соответствие, краткий и числовой ответ. Для прохождения теста дается одна попытка. Далее сверяются и обсуждаются результаты с определением правильных ответов.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Подготовка по теме 7 «**Элементы теории алгоритмов**» проводится по конспектам лекций и источникам литературы [1, с.345; 2, с.235].

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы.

Доклад представляет собой краткое изложение содержания материала по выбранной теме. Доклад не предполагает самостоятельного научного исследования и не требует определения позиции автора. Главная задача при его написании – научиться осуществлять подбор источников по теме, кратко излагать имеющиеся в литературе суждения по определенной проблеме, сравнивать различные точки зрения. Объем доклада должен составлять 1-2 страницы формата А4. При написании работы используются соответствующие ресурсы Internet.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых способов и формул, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Контрольные точки по дисциплине проводятся в форме контрольных работ. Целью контрольной работы №1 является контроль и оценка сформированных у студентов знаний, умений и навыков в соответствии с требуемыми общими компетенциями по темам «Основы теории множеств», «Алгебра высказываний», «Понятие нормальных форм».

Целью контрольной работы №2 является контроль и оценка сформированных у студентов знаний, умений и навыков в соответствии с требуемыми общими компетенциями по темам «Булева алгебра», «Логика предикатов», «Кванторы».

Целью контрольной работы №3 является контроль и оценка сформированных у студентов знаний, умений и навыков в соответствии с требуемыми общими компетенциями по теме «Элементы теории алгоритмов».

При подготовке к контрольной работе необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на решения задач, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Каждая контрольная работа выполняется на практическом занятии под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию, рассчитана по времени на 90 минут.

Промежуточная аттестация по этой дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета в четвертом семестре. При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на занятиях в течение семестра. В каждом билете зачета содержится один теоретический вопрос и одно практическое задание.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

10.1. Основная литература:

1. Крупский В. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В. Н. Крупский, В. Е. Плиско. - Москва : ИЦ "Академия", 2013. - 416 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 412-413. - Рек. МО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-9559-2.
2. Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г.. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие. 4-е изд.-СПб.:Изд-во «Лань», 2012.

10.2. Дополнительная литература

1. Батурин В.К. Логика: Учебное пособие / В.К. Батурин. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2012. - 96 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-90555-406-3
2. Бочаров В.А. Введение в логику: Учебник / В.А. Бочаров, В.И. Маркин. - 2-е изд., доп. и испр. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 560 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0465-7
3. Ерина Е.Б. Логика: Учеб. пособие / Е.Б. Ерина. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2012. - 112 с.: 70x100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00923-9
4. Демидов И.В. Логика: Учебник / И.В. Демидов; Под ред. Б.И. Каверина. - 7-е изд., испр. - М.: Дашков и К, 2012. - 348 с.: 60x84 1/16. (переплет) ISBN 978-5-394-01624-0

11. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Элементы высшей математики» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Принтер и сканер для создания раздаточных материалов.

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--|
| УЛК-1, ауд. 402, 412, 373, 369 | Элементы математической логики | Аудитория 1-402: Проектор, экран, акустика, компьютер DualCore Intel Pentium E2180 2000 MHz |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--|

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен

обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям.

12. Методы обучения для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифлотехнологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);
- в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения: кейс-метод, метод проектов, исследовательский метод, дискуссии в форме круглого стола, конференции, метод мозгового штурма.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.02 "Компьютерные сети".

Автор: Рязанова А.Н.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры

информационные системы Галиуллин Л.А.