

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена
на заседании кафедры

27.12.2019 г.

протокол № 3

Зав. кафедрой Стариков Е.Н

Утверждена

Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования

5 января 2020 г.

протокол № 5

Председатель



Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Математическая логика
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2020

Разработана:
доцент, к.ф.м.н.
Ефимов К.С.

Екатеринбург
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	4
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №809)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- воспитание математической культуры как составной части общекультурных ценностей человека;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, умения строить дискретные математические модели;
- формирование навыков решения типовых профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих методов дискретной математики;
- формирование способностей к самостоятельному освоению новых методов и приемов моделирования явлений из разных предметных областей на основе детерминированных и стохастических методов дискретной математики, а также способностей к их компьютерной реализации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Практические занятия, включая курсовое проектирование		
Семестр 6						
Экзамен	144	54	18	36	63	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
---------------------------------	-----------------------------------

ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ИД-1.ОПК-2 Знать: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств в том числе отечественного
---	--

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
научно-исследовательский	
ПК-8 Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ИД-1.ПК-8 Знать: основы научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные принципы защиты информации БД. Уметь: решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. Иметь навыки: проведения научных исследований с использованием методов математического моделирования, а также решать задачи, связанные с выбором способов защиты информации БД.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
Семестр 6		117					
Тема 1.	Начальные понятия математической логики: знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы	18	2		6	10	
Тема 2.	Логико-математические языки	18	3		6	9	
Тема 3.	Исчисление высказываний	22	3		7	12	
Тема 4.	Исчисление предикатов	35	6		12	17	
Тема 5.	Вычислимость функции и теория алгоритмов	18	3		5	10	
Тема 6.	Элементы теории доказательств	6	1			5	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			

Начальные понятия математической логики: знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы. Логико-математические языки.	контрольная работа №1 (Приложение 4)	две задачи с полным решением	10 баллов
Исчисление высказываний	контрольная работа №2 (Приложение 4)	две задачи с полным решением	10 баллов
Исчисление высказываний Исчисление предикатов	домашняя контрольная работа №1 (Приложение 4)	три задачи с полным решением	10 баллов
Вычислимые функции и элементы теории алгоритмов	домашняя контрольная работа №2 (Приложение 4)	задача с пунктами с полным решением	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
6 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (Приложение 5)	билет содержит один теоретический вопрос и одну задачу	каждый пункт билета по 50 баллов

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

Тема 1. Начальные понятия математической логики: знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы Теоретический материал по теме: "Начальные понятия математической логики."
Тема 2. Логико-математические языки Теоретический материал по теме: "Логико-математические языки."
Тема 3. Исчисление высказываний Теоретический материал по теме: "Исчисление высказываний."
Тема 4. Исчисление предикатов Теоретический материал по теме: "Исчисление предикатов."
Тема 5. Вычислимость функции и теория алгоритмов Теоретический материал по теме: "Вычислимость функции и теория алгоритмов."
Тема 6. Элементы теории доказательств Виды теорем и их связи. Общие и некоторые специальные способы доказательств

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 1. Начальные понятия математической логики: знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы Решение задач по теме: "Начальные понятия математической логики."
Тема 2. Логико-математические языки Решение задач по теме: "Логико-математические языки."
Тема 3. Исчисление высказываний Решение задач по теме: "Исчисление высказываний."
Тема 4. Исчисление предикатов Решение задач по теме: "Исчисление предикатов."
Тема 5. Вычислимость функции и теория алгоритмов Функции в математической логике и их представление. Алгоритмы.

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Начальные понятия математической логики: знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы Знаковые системы, высказывания, предикаты, нормальные формы
Тема 2. Логико-математические языки Язык: синтаксис и семантика. Распознаватели.
Тема 3. Исчисление высказываний Таблица истинности и её применение
Тема 4. Исчисление предикатов Формулы исчисления предикатов
Тема 5. Вычислимость функции и теория алгоритмов Основные классы функций в математической логике. Принадлежность функции к основным классам
Тема 6. Элементы теории доказательств Виды теорем. Виды доказательств и сферы их применения

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Игошин В. И.. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 "Педагогическое образование" (квалификация (степень) «бакалавр»). - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 398 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=951421>

2. Рудная Л. В., Бреева А. В.. Математическая логика. Ч. 1 [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2016. - 53 с. – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/16/p486493.pdf>

3. Рудная Л. В., Бреева А. В.. Математическая логика. Ч. 2, 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 46 с. – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/17/p488715.pdf>

Дополнительная литература:

1. Игошин В. И.. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" (квалификация Бакалавр). - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 392 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=907471>

2. Алексеев В. Б.. Лекции по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВО 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии". - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 90 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=952158>

3. Пруцков А. В., Волкова Л. Л.. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 2.09.03.04 "Программная инженерия" (квалификация "Бакалавр"). - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=956763>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионное программное обеспечение:

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Adobe Reader. Лицензия freeware. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Математическая логика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Математическая_логика)

www.sosmath.com/index.html

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену**К экзамену**

1. Определение грамматики и порождаемого грамматикой языка.
2. Логика высказываний. Синтаксис. Анализ формул.
3. Логика высказываний. Семантика. Выполнимые формулы, тавтологии.
4. Построение функции по формуле и формулы по функции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
5. Термы. Синтаксис и семантика. Модели.
6. Логика предикатов. Свободные и связанные переменные. Синтаксис.
7. Предваренная нормальная форма, стандартная форма Сколема.
8. Логика предикатов. Семантика. Истинность, выразимость, общезначимость, выполнимость.
9. Интуиционистское исчисление высказываний: система аксиом, правила вывода.
10. Метод резолюций в исчислении высказываний.
11. Исчисление предикатов: аксиомы и правила вывода.
12. Примеры выводов в исчислении предикатов.
13. Техника естественного вывода в исчислении предикатов.
14. Метод резолюций в исчислении предикатов.
15. Теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов.
16. Выводимость в теории. Свойства выводимости. Теорема дедукции.
17. Общее содержательное понятие алгоритма, вычислимой функции, перечислимого множества, разрешимого множества. Тезис Чёрча.
18. Нормальный алгоритм Маркова.
19. Машина Тьюринга.
20. Теорема Гёделя о неполноте.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к экзамену

Тема 1. Приложения теории логико-математических языков

- a. Являются ли высказываниями следующие утверждения: «сегодня хорошая погода», « $20 < 19$ ».
- b. Является ли предикат высказыванием?
- c. Является ли система булевых функций $\{\vee\}$ полной?
- d. Запишите Совершенную дизъюнктивную нормальную форму и Сокращенную дизъюнктивную нормальную форму функции заданной таблицей истинности
- e. Показать, что выражение $f_4(f_1(a_1, f_2(a_5, f_4(x_2))), x_2)$ является термом и определить арность всех входящих в него функциональных символов.
- f. Определить, являются ли выражения формулами: $\exists x(Q(x) \rightarrow P(x, y))$; $\exists xP(x, y) \vee Q(x)$.
- g. Какая формула называется замкнутой?
- h. На множестве целых чисел задан бинарный предикат $P(x, y) = x$ делится на y
Тогда

$$\forall x \exists y P(x, y) = ?$$

$$\exists x \forall y P(x, y) = ?$$

$$\forall x \forall y P(x, y) = ?$$

$$\exists x \exists y P(x, y) = ?$$

Тема 2. Исчисление высказываний

1. Можно ли формулы исчисления высказываний интерпретировать как булевы функции?
2. Дана формула $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор $(1, 0, 0)$.
Записать вывод A или \bar{A} из соответствующей совокупности формул в технике интуиционистского вывода.
3. Дана формула $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор $(1, 0, 0)$. Записать вывод A или \bar{A} из соответствующей совокупности формул методом резолюций.
4. Получить из суждений:
«все малые дети неразумны»,
«всякий, укрощающий крокодилов, заслуживает уважения»,
«всякие неразумные люди не заслуживают уважения»
новые суждения.

Тема 3. Исчисление предикатов

1. Определить выполнимость формулы $\forall x \exists y P(x, y)$.
2. Приведите пример общезначимой формулы.
3. Приведите формулу $\forall x \bar{P}(x) \vee \exists x Q(x, y)$ к предваренной нормальной форме.
4. Выведите методом резолюций $\vdash \exists x A(x) \rightarrow \forall x \bar{A}(x)$

Тема 4. Вычислимые функции и элементы теории алгоритмов

1. В каком случае тезис Чёрча будет опровергнут?
2. Существует ли алгоритм, не реализуемый на машине Тьюринга?
3. Задана схема алгоритма Маркова: $a \rightarrow b, b \rightarrow b, c \rightarrow \cdot a$

Определить результат действия алгоритма на слово *aaabbcca*.

Приложение 4
к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ
на заседании кафедры
шахматного искусства и компьютерной математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
по дисциплине
Математическая логика

Вариант заданий контрольной работы № 1

Генерируется индивидуально для каждого студента

- Булева (логическая) функция задана формулой $f(x, y) = \dot{x} \overline{x \leftrightarrow y} \vee (x \wedge y)$. Построить для нее таблицу истинности. Как называется эта функция? Привести функцию $f(x, y)$ к дизъюнктивной нормальной форме, используя тождественные преобразования.
- Для булевой функции трех переменных $f(x, y, z) = (10010110)$:
 - Записать СДНФ и СКНФ по таблице истинности.
 - Найти минимальную нормальную форму.

Вариант заданий контрольной работы № 2

Генерируется индивидуально для каждого студента

- Утверждение о том, что *Коля решит задачу (З), если он вспомнит нужную теорему (Т)*, является неверным. Записать это высказывание естественного языка на языке алгебры логики, упростить и вернуться к естественному языку.
- Дана формула $A(x_1, x_2, x_3)$ и набор $(0, 1, 1)$, задающий вхождение переменных x_1, x_2, x_3 в исходную совокупность формул. Записать вывод A или \overline{A} из соответствующей совокупности формул. Вывод провести:
 - на основе системы аксиом;
 - методом резолюций.

Вариант заданий домашней контрольной работы № 1

Генерируется индивидуально для каждого студента

- Дана формула $A = x_3 \rightarrow x_1 \vee \overline{x_2}$ $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор $(0, 1, 1)$. Записать вывод A или \overline{A} из соответствующей совокупности формул. Вывод провести в интуиционистской технике и методом резолюций.
- Вывести в исчислении высказываний следующие секвенции методом резолюций $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$
- Доказать на основе аксиом и методом резолюций, что в исчислении предикатов выводима секвенция $\vdash (A \vee \forall x B(x)) \leftrightarrow \forall x (A \vee B(x))$ (формула A не содержит свободных вхождений x).

Вариант заданий домашней контрольной работы № 2

Генерируется индивидуально для каждого студента

Записать нормальный алгоритм Маркова и машину Тьюринга, которые:

1. побитно инвертируют входное слово в алфавите $\{0,1\}$;
2. во входных словах подряд идущие 0 заменяют на один 0; входные слова записываются в алфавите $\{0,1\}$;
3. во входных словах удаляют кратные 0 (поряд идущие 0); входные слова записываются в алфавите $\{0,1\}$;
4. обрабатывают входные слова в алфавите $\{1\}$ так, что они уничтожаются, если их длина кратна 3, иначе они остаются без изменения.

Приложение 5
к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ
на заседании кафедры
шахматного искусства и компьютерной математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
по дисциплине
Математическая логика

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия теории множеств: множества, подмножества, способы задания, операции над множествами, основные тождества алгебры множеств.

2. Дана формула $A = (\bar{x}_1 \vee x_2) \rightarrow x_3$ $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор (0, 1, 1). Записать вывод A или \bar{A} из соответствующей совокупности формул: а) на основе аксиом; б) методом резолюций.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 2

1. Определение грамматики и порождаемого грамматикой языка.
2. Пользуясь тождественными преобразованиями, функцию $g(x, y) = xy \vee \acute{x} \acute{y}$ проверить на принадлежность к классам самодвойственных функций (S), сохраняющих константу 0 (T_0), сохраняющих константу 1 (T_1), линейных функций (L) и монотонных функций (M).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 3

1. Соответствия и отображения: область определения и область значений соответствия (всюду определенное и частичное соответствие, сюръективное соответствие); однозначное и функциональное соответствие; обратное соответствие; основные типы отображений.
2. Преобразовать к дизъюнктивной нормальной форме формулу $(B \rightarrow C) \wedge (C \rightarrow \bar{A}) \wedge (A \oplus B)$, пользуясь тождественными преобразованиями.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 4

1. Теоретико-множественные отношения: бинарные отношения, задание отношений, свойства отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность), классы эквивалентности, отношение порядка и отношение предшествования.
2. Пользуясь тождественными преобразованиями, функцию $g(x, y) = \dot{y} \rightarrow \dot{x}$ проверить на принадлежность к классам самодвойственных функций (S), сохраняющих константу 0 (T_0), сохраняющих константу 1 (T_1), линейных функций (L) и монотонных функций (M).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 5

1. Основные понятия теории графов: ненаправленный граф, оргграф, задание графа (матрицы смежности и инцидентности, список ребер), степени вершин графа.
2. Тот факт, что *ни один из мальчиков (Ваня, Петя, Коля) не опоздал в школу*, не имеет места.
Записать это высказывание естественного языка на языке алгебры логики, используя предикаты, упростить и вернуться к естественному языку.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 6

1. Важнейшие классы подграфов: маршруты, цепи, циклы (диаметр и радиус графа, центры, диаметральные и радиальные цепи графа). Эйлеров граф.
2. Преобразовать к дизъюнктивной нормальной форме формулу $(C \rightarrow (A \wedge \bar{B})) \oplus ((B \wedge C) \vee A)$, пользуясь тождественными преобразованиями.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 7

1. Логические и булевы функции. Алгебраические соотношения для булевых функций.
2. Проверить на полноту следующие системы булевых функций: $\{\vee, '\}$; $\{\oplus, '\}$; $\{\vee, \oplus\}$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 8

1. Высказывания и предикаты (определение). Формулы алгебры высказываний. Запись высказывания естественного языка на языке алгебры логики.
2. Преобразовать к дизъюнктивной нормальной форме формулу $((C \oplus (A \wedge \bar{B})) \rightarrow A) \wedge (A \vee B)$, пользуясь тождественными преобразованиями.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 9

1. Нормальные формы (ДНФ и КНФ). Минимизация нормальных форм.
2. Дана формула $A = (x_1 \vee \bar{x}_2) \rightarrow x_3$ $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор (1, 1, 0). Записать вывод A или \bar{A} из соответствующей совокупности формул: а) на основе аксиом; б) методом резолюций.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 10

1. Классы функций. Полные системы булевых функций. Теорема Поста.
2. Преобразовать к дизъюнктивной нормальной форме формулу $((C \wedge (B \rightarrow \bar{A})) \oplus (A \vee C)) \rightarrow B$, пользуясь тождественными преобразованиями.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 11

1. Важнейшие классы подграфов: маршруты, цепи, циклы (диаметр и радиус графа, центры, диаметральные и радиальные цепи графа). Эйлеров граф.

2. Дана формула $A = (\bar{x}_1 \vee x_2) \rightarrow x_3$ $A = x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3$ и набор (0, 1, 1). Записать вывод A или \bar{A} из соответствующей совокупности формул: а) на основе аксиом; б) методом резолюций.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 12

1. Логические и булевы функции. Алгебраические соотношения для булевых функций.
2. Пользуясь тождественными преобразованиями, функцию $g(x, y) = xy \vee \bar{x} \bar{y}$ проверить на принадлежность к классам самодвойственных функций (S), сохраняющих константу 0 (T_0), сохраняющих константу 1 (T_1), линейных функций (L) и монотонных функций (M).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 13

1. Высказывания и предикаты (определение). Формулы алгебры высказываний. Запись высказывания естественного языка на языке алгебры логики.

2. Преобразовать к дизъюнктивной нормальной форме формулу $(B \rightarrow C) \wedge (C \rightarrow \bar{A}) \wedge (A \oplus B)$, пользуясь тождественными преобразованиями.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 14

1. Нормальные формы (ДНФ и КНФ). Минимизация нормальных форм.
2. Пользуясь тождественными преобразованиями, функцию $g(x, y) = y \rightarrow x$ проверить на принадлежность к классам самодвойственных функций (S), сохраняющих константу 0 (T_0), сохраняющих константу 1 (T_1), линейных функций (L) и монотонных функций (M).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Дисциплина	Математическая логика
Вид промежуточной аттестации	экзамен
Составил(а)	Ефимов К.С. доцент кафедры шахматного искусства и компьютерной математики, к.ф.-м.н.

БИЛЕТ № 15

1. Классы функций. Полные системы булевых функций. Теорема Поста.
2. Тот факт, что *ни один из мальчиков (Ваня, Петя, Коля) не опоздал в школу*, не имеет места.
Записать это высказывание естественного языка на языке алгебры логики, используя предикаты, упростить и вернуться к естественному языку.