

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математическая логика**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кораблин Ю.П.
	Идентификатор	Rbdf0a0f9-KorablinYP-704b01e2

(подпись)

Ю.П.

Кораблин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен проектировать и реализовать базы данных, разработать интерфейсы пользователя к базам данных

ИД-2 Формирует логическую и физическую модели данных

2. ПК-3 Способен планировать и выполнять работы по защите информации

ИД-2 Представляет результаты анализа состояния защиты данных и предлагает методы по ее улучшению

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов (Контрольная работа)

2. Минимизация ФАЛ в заданном базисе (Контрольная работа)

3. Модификации метода резолюции (Решение задач)

4. Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов (Решение задач)

5. Свойства аналитических таблиц (Тестирование)

6. Свойства элементарных функций алгебры логики (Тестирование)

7. Теория алгоритмов (Контрольная работа)

8. Формальные системы. Аксиомы и правила вывода (Тестирование)

## БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Булевы функции (функции алгебры логики)					
Булевы функции (функции алгебры логики)		+			
Минимизация ФАЛ					
Минимизация ФАЛ			+		
Формальные системы: исчисление высказываний					
Формальные системы: исчисление высказываний				+	

Формальные системы: исчисление предикатов				
Формальные системы: исчисление предикатов				+
Вес КМ:	25	20	25	30

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	3	7	11	15
Автоматическое доказательство теорем					
Автоматическое доказательство теорем	+				
Метод резолюции и его модификации					
Метод резолюции и его модификации			+		
Аналитические таблицы					
Аналитические таблицы				+	
Теория алгоритмов					
Теория алгоритмов					+
Вес КМ:	25	20	25	30	

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Формирует логическую и физическую модели данных	Знать: формальные системы исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка основные свойства логических операций, методы минимизации функций алгебры логики Уметь: проводить минимизацию функций алгебры логики решать задачи в формальных системах исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка	Свойства элементарных функций алгебры логики (Тестирование) Минимизация ФАЛ в заданном базисе (Контрольная работа) Формальные системы. Аксиомы и правила вывода (Тестирование) Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов (Решение задач)
ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Представляет результаты анализа состояния защиты данных и предлагает методы по ее улучшению	Знать: методы автоматического доказательства теорем технологии программирования Уметь: применять на практике методы автоматического	Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов (Контрольная работа) Модификации метода резолюции (Решение задач) Свойства аналитических таблиц (Тестирование) Теория алгоритмов (Контрольная работа)

		доказательства теорем использовать пакеты программ	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

4 семестр

### КМ-1. Свойства элементарных функций алгебры логики

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняются письменные ответы на вопросы. Проводится на практическом занятии в течение 40 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить письменно на вопросы о свойствах ФАЛ

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные свойства логических операций, методы минимизации функций алгебры логики	1. Дать определение элементарной ФАЛ 2. Назовите основные свойства ФАЛ 3. Какие из приведенных ФАЛ являются монотонными 4. Дайте определение самодвойственной ФАЛ 5. Какая система ФАЛ называется функционально полной
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено.

### КМ-2. Минимизация ФАЛ в заданном базисе

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Задание по минимизации ФАЛ указанным методом выполняется на практических занятиях в течение 40 минут

**Краткое содержание задания:**

Булева функция, определенная частично, минимизируется с помощью карт Карно

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить минимизацию функций алгебры логики	1. ФАЛ задана номерами наборов, на которых функция принимает значения единица: 0, 1, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 15 Минимизировать ФАЛ, если известно, что на наборах 2, 7 и 14 функция не определена 2. ФАЛ задана номерами наборов, на которых функция принимает значения единица: 0, 1, 3, 4, 7, 9,
---	---

	<p>11, 12, 15 Минимизировать ФАЛ, если известно, что на наборах 2, 8 и 13 функция не определена</p> <p>3.ФАЛ задана номерами наборов, на которых функция принимает значения единица: 1, 2, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 13 Минимизировать ФАЛ, если известно, что на наборах 2, 14 и 15 функция не определена</p> <p>4.Выполнить минимизацию ФАЛ, заданной вектором (0010111010010111) методом Квайна-Мак-Класки</p> <p>5.Выполнить минимизацию ФАЛ, принимающей значения 1 на наборах № 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 15 методом Квайна-Мак-Класки</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-3. Формальные системы. Аксиомы и правила вывода**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение задач на доказательства правильности умозаключений (индивидуальные задания) в ИВ

**Краткое содержание задания:**

Доказать правильность умозаключения (индивидуальные задания) в ИВ.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: формальные системы исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>1. Дать определение формальной системы</li> <li>2.Определить, что называется выводом в формальной системе</li> <li>3.Аксиоматика в формальной системе. Какими свойствами могут обладать аксиомы</li> <li>4.Какая формальная система называется разрешимой</li> <li>5.Приведите правила построения формул в исчислении высказываний</li> <li>6.Что является интерпретацией для формул исчисления высказываний</li> <li>7.Какими свойствами обладают аксиомы исчисления высказываний</li> <li>8.Какая формула называется теоремой в исчислении высказываний</li> <li>9.Дайте определение предиката, приведите примеры</li> <li>10.Что представляют термы и связки в исчислении предикатов? Дайте понятие правильно построенной формулы</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено или выполнено с существенными ошибками.

#### **КМ-4. Решение задач в исчислении высказываний и в исчислении предикатов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение задач на доказательство правильности заданного рассуждения в исчислении высказываний и в исчислении предикатов

#### **Краткое содержание задания:**

Доказать правильность заданного рассуждения в ИВ, ИП, используя посылки и правила вывода формальной системы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать задачи в формальных системах исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Доказать средствами ФС рассуждение: Я пойду в гости или останусь дома и почитаю книгу. Если я почитаю книгу, то не останусь дома. Следовательно, я пойду в гости.</li><li>2. Доказать средствами ФС рассуждение: Ваня или переутомился, или болен. Если он переутомился, то он раздражается. Он не раздражается. Следовательно, Ваня болен.</li><li>3. Доказать средствами ФС рассуждение: Либо свидетель не был запуган, либо, если Генри покончил жизнь самоубийством, то записка была найдена. Если свидетель не был запуган, то Генри не покончил жизнь самоубийством. Следовательно, если Генри покончил жизнь самоубийством, то записка была найдена.</li><li>4. Доказать средствами ФС рассуждение: Или Валя и Борис одного возраста, или Валя старше Бориса. Если Валя и Борис одного возраста, то Наташа и Борис не одного возраста. Если Валя старше Бориса, то Борис старше Сергея. Следовательно, или Наташа и Борис не одного возраста, или Борис старше Сергея.</li><li>5. Доказать средствами ФС рассуждение: Или этот предмет не сложен, или экзаменатор снисходителен. Если этот предмет интересен, то он сложен. Экзаменатор не снисходителен. Значит, этот предмет неинтересен</li><li>6. Доказать средствами ФС рассуждение: Ни один республиканец или демократ не является социалистом. Джон - социалист. Следовательно, Джон не республиканец</li></ol>
--	--

	<p>7. Доказать средствами ФС рассуждение: Ни один преподаватель не является невеждой. Некоторые невежды попадают в институт. Следовательно, некоторые люди, попадающие в институт, не являются преподавателями.</p> <p>8. Доказать средствами ФС рассуждение: Все дельфины относятся к китообразным. Ни одна рыба не является китообразной. Следовательно, ни одна рыба не является дельфином</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок.

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено.

**5 семестр**

**КМ-5. Метод резолюций в логике высказываний и логике предикатов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на вопросы по доказательству логических следствий методом резолюций. Работа выполняется на практическом занятии в течение 40 минут

**Краткое содержание задания:**

Дать ответы на вопросы по методу резолюции

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы автоматического доказательства теорем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение литеры, дизъюнкта, контрарной пары</li> <li>2. Какой дизъюнкт является поглощенным дизъюнктом? Что такое дизъюнкт - тавтология</li> <li>3. Что является нормальной формой для формулы логики высказываний? Привести алгоритм получения КНФ</li> <li>4. Что является нормальной формой для формулы логики предикатов? Дать определение пренексной нормальной формы</li> <li>5. Как получить Сколемовскую стандартную форму? Какими свойствами обладает формула, представленная в ССФ?</li> <li>6. Приведите правило получения резольвенты в логике высказываний</li> <li>7. В чем смысл унификации? Как получается резольвента для формул логики предикатов?</li> <li>8. Дайте определение наиболее общего унификатора</li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено без существенных ошибок.

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.

### КМ-6. Модификации метода резолюции

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение задач на доказательство правильности умозаключений в логике высказываний и в логике предикатов модифицированными методами резолюции. Задание выполняется самостоятельно и сдается на проверку преподавателю

#### Краткое содержание задания:

Доказать правильность рассуждения модифицированными методами резолюции (гиперрезолюция, линейная резолюция и др.)

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять на практике методы автоматического доказательства теорем</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Доказать рассуждение методом линейной резолюции: Комиссия примет дом тогда и только тогда, когда он будет закончен в феврале. Если дом будет закончен в феврале, то в марте мы сможем переехать. Если мы сможем переехать в марте, то должны внести за март квартирную плату. Если комиссия дом не примет, то мы все равно должны внести за март квартирную плату. Следовательно, мы будем вносить за март квартирную плату.</li><li>2. Доказать рассуждение методом линейной резолюции: Если Джонс не встречал этой ночью Смита, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжет. Если Смит не был убийцей, то Джонс не встречал его этой ночью и убийство имело место после полуночи. Если убийство имело место после полуночи, то либо Смит был убийцей, либо Джонс не лжет. Следовательно, Смит был убийцей.</li><li>3. Доказать рассуждение методом гиперрезолюции: Всякий, кто находится в здравом уме, может понимать математику. Ни один из сыновей Гегеля не может понимать математику. Сумасшедшие не допускаются к голосованию. Следовательно, никто из сыновей Гегеля не допускается к голосованию.</li><li>4. Доказать рассуждение методом гиперрезолюции: Все люди добры и благородны. Существуют легкомысленные люди. Следовательно, существуют легкомысленные и благородные люди.</li><li>5. Доказать рассуждение методом гиперрезолюции: Если капиталовложения останутся постоянными, то</li></ol>
--	--

	<p>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 возникнет. Капиталовложения остаются постоянными. Следовательно, правительственные расходы возрастут.</p> <p>6. Доказать рассуждение методом гиперрезолюции: Если экзаменатор строг, то экзамен трудно сдать. Экзаменатор строг или студенты плохо посещают занятия. Если студенты плохо посещают занятия, то плохо работает администрация факультета. Однако администрация работает хорошо. Значит, экзамен трудно сдать</p> <p>7. Доказать рассуждение методом линейной резолюции: Все студенты нашей группы любят физику или математику. Каждый, кто любит физику, участвует в олимпиаде. Ни один студент нашей группы не участвовал в олимпиаде. Следовательно, в нашей группе все студенты любят математику.</p> <p>8. Доказать рассуждение методом линейной резолюции: Ни один порядочный человек не обидит беззащитного. Все живущие в домах для престарелых - беззащитные. Следовательно, ни один порядочный человек не обидит никого из живущих в домах для престарелых</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок.

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено.

**КМ-7. Свойства аналитических таблиц**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В письменной форме даются ответы на вопросы о свойствах аналитических таблиц и секвенционального исчисления. Работа выполняется на лекционном занятии в течение 40 минут

**Краткое содержание задания:**

Показать знание свойств аналитических таблиц и правил вывода для секвенционального исчисления.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать:	технологии	1. Формулы логики высказываний: формулы
--------	------------	---

программирования	<p>конъюнктивного и дизъюнктивного типов. Степени и свойства формул</p> <p>2.Привести правила построения аналитических таблиц</p> <p>3.Пояснить, как строить таблицы для означенных и неозначенных формул</p> <p>4.Как доказать непротиворечивость метода аналитических таблиц для логики высказываний</p> <p>5.Как доказать полноту метода аналитических таблиц для логики высказываний</p> <p>6.Что такое формулы универсального и экзистенциального типов</p> <p>7.Как доказать непротиворечивость метода аналитических таблиц для логики предикатов первого порядка?</p> <p>8.Какие правила вывода используются в секвенциальном исчислении предикатов?</p>
------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок.

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено.

**КМ-8. Теория алгоритмов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Разработка алгоритмов решения задач с применением различных формализаций понятия алгоритма.

**Краткое содержание задания:**

Разработка алгоритмов решения задач (частично рекурсивные функции, машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова ).

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать пакеты программ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Построить нормальный алгоритм Маркова, прибавляющий единицу к числу, представленному в двоичной системе счисления.</li> <li>2.Построить нормальный алгоритм Маркова, преобразующий всякое унарное число в запись этого числа в восьмеричной системе счисления</li> <li>3.Построить нормальный алгоритм Маркова, который преобразует любое унарное число <math>N</math> в целую часть числа <math>(3N : 2)</math>.</li> <li>4.Построить нормальный алгоритм Маркова, который преобразует любое унарное число в остаток от деления этого числа на 5</li> <li>5.Построить машину Тьюринга для перевода числа, записанного в унарной системе, в двоичную систему.</li> </ol>
-------------------------------------	---

	<p>6. Построить машину Тьюринга, с помощью которой можно перевести в унарную систему запись числа в двоичной системе.</p> <p>7. На ленте записано некоторое число массивов палочек, разделенных звездочками. Построить машину Тьюринга, которая могла бы подсчитать число массивов на ленте и записать это число в унарном коде.</p> <p>8. Построить машину Тьюринга, которая преобразует всякое натуральное число в остаток <math>X</math> от деления этого числа на три (число представлено в унарной системе счисления).</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных ошибок.

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**Институт автоматики и вычислительной техники  
Направление подготовки / специальность  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

---

**Математическая логика**

**Билет для зачета № 4**

1. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ.
- 2.. Теорема дедукции в ИВ.
3. Задача.

Д.т.н., профессор

/Кораблин Ю.П./

**Процедура проведения**

Устный экзамен

***1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Формирует логическую и физическую модели данных

**Вопросы, задания**

- 1.1 Высказывания. Интерпретация формул. Понятие логического следствия. Свойства логического следования. Критерии логичности следования.
- 2 Теорема дедукции для исчисления высказываний.
- 3 Задача ФАЛ от трех переменных задана таблично. Представить ее полиномом Жегалкина
- 2.1 Свойства исчисления высказываний как формальной системы: полнота, непротиворечивость, независимость системы аксиом
- 2 Предикаты, кванторы, двойственность кванторов
- 3 Задача Частично - определенная ФАЛ задана вектором значений (1 - - 0- -101- - 010-1). Выполнить минимизацию функции используя карты Вейча - Карно

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Утверждение *Если Петя принадлежит к нашей компании (K), то он весел (B) и на него можно положиться (П)*

представлено в виде формулы логики высказываний.

Ответы:

1.  $K \vee B \& П$
2.  $B \& П \rightarrow K$
3.  $K \rightarrow B \& П$
4.  $(K \rightarrow B) \& (K \rightarrow П)$
5.  $(K \rightarrow B) \& П$

Верный ответ: 3 4

2. Являются ли приведенные пары формул равносильными:

$(A \& B)$  и  $\neg (\neg A \vee \neg B)$

$A \rightarrow B$  и  $\neg (A \& \neg B)$

Ответы:

- 1 формулы первой пары равносильны
- 2 формулы второй пары равносильны
- 3 обе пары формул равносильны
- 4 обе пары формул не равносильны

Верный ответ: 3

3. Является ли приведенная формула  $A \& B \rightarrow \neg (\neg A \vee \neg B)$  тавтологией?

Ответы:

Да, является

Нет, не является

Верный ответ: Да, является

4. Дана формула исчисления высказываний  $(A \rightarrow (B \vee \neg C)) \rightarrow D$ .

Сколько интерпретаций данной формулы существует:

Ответы:

- 2
- 4
- 8
- 16
- 32

Верный ответ: 16

## II. Описание шкалы оценивания

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено без существенных погрешностей*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено.*

## III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

### 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

## Пример билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**Институт автоматки и вычислительной тезники  
Направление подготовки / специальность  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

---

**Математическая логика  
Билет для зачета № 4**

1. Непротиворечивость и полнота метода аналитических таблиц
2. Машины Тьюринга. Способы представления машины Тьюринга.
3. Задача.

Д.т.н., профессор

/Кораблин Ю.П./

## Процедура проведения

Устный экзамен

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-3</sub> Представляет результаты анализа состояния защиты данных и предлагает методы по ее улучшению

### **Вопросы, задания**

- 1.1 Эрбрановский универсум. Эрбрановский базис
- 2 Теорема о полноте метода резолюций для логики предикатов.
- 3 Построить машину Тьюринга для перевода чисел из двоичной системы в унарную
- 2.1 Алгоритм приведения формулы ИП к пренексной нормальной форме
- 2 Понятие частично-рекурсивной функции. Примеры
- 3 Доказать методом линейной резолюции утверждение:  
Все первокурсники встречаются со всеми второкурсниками. Ни один первокурсник не встречается ни с одним студентом предпоследнего курса. Существуют первокурсники. Следовательно, ни один второкурсник не является студентом предпоследнего курса.
- 3.1 Метод аналитических таблиц для логики высказываний
- 2 Универсальная машина Тьюринга
- 3 Написать нормальный алгоритм Маркова для перевода унарных чисел в двоичные

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. На множестве людей задан предикат  $D(x,y)$ , что означает « $x$  дружит с  $y$  - ком». Какая из приведенных формул логики предикатов означает: «У Петра есть друг»:

Ответы:

1.  $D(\text{Петр}, \text{Иван})$
2.  $\exists y D(\text{Петр}, y)$
3.  $\exists x \forall y D(x,y)$
4.  $\forall x \exists y D(x,y)$

Верный ответ: 2

2. На множестве живых существ введены предикаты:  $P(x)$  “ $x$  – птица” и  $L(x)$  “ $x$  – летает”.

Какая из приведенных формул исчисления предикатов имеет смысл «Не все птицы летают» :

Ответы:

1.  $P(x) \& \neg L(x)$
2.  $P(x) \& \neg \forall x L(x)$
3.  $P(x) \rightarrow \neg \forall x L(x)$
4.  $\neg \forall x (P(x) \rightarrow L(x))$

Верный ответ: 4

3. Найдите формулу, двойственную формуле  $\neg \forall x (P(x) \rightarrow L(x))$

Ответы:

1.  $\forall x (P(x) \& \neg L(x))$
2.  $\exists x (P(x) \& \neg L(x))$
3.  $P(x) \& \neg \forall x L(x)$
4.  $\neg \forall x (P(x) \& \neg L(x))$

Верный ответ: 2

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание выполнено без существенных помарок

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Задание не выполнено

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.