

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математическая логика**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петрушко М.И.
	Идентификатор	R173df8d6-PetrushkoMI-d4321b90

(подпись)

М.И.


Петрушко

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

(подпись)


М.Н.

Мызникова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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-3 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналитические таблицы (Проверочная работа)
2. Вопросно-ответные системы (Проверочная работа)
3. Доказательство теорем (Проверочная работа)
4. Принцип резолюции (Проверочная работа)

### БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	10	14
Доказательство теорем					
Автоматическое доказательство теорем		+			
Принцип резолюции					
Принцип резолюции для логики высказываний			+		
Модификации принципа резолюции			+		
Аналитические таблицы					
Аналитические таблицы для логики высказываний				+	
Вопросно-ответные системы					
Вопросно-ответные системы				+	
Вес КМ:		30	30	30	10

\$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-3	ПК-3(Компетенция)	Знать: задачи своей профессиональной деятельности характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения задач профессиональной деятельности Уметь: применять знание задач своей профессиональной деятельности применять знания о характеристиках методов, средств, технологий, алгоритмов решения задач профессиональной деятельности	Доказательство теорем (Проверочная работа) Принцип резолюции (Проверочная работа) Аналитические таблицы (Проверочная работа) Вопросно-ответные системы (Проверочная работа)

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

### КМ-1. Доказательство теорем

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

#### Краткое содержание задания:

Проверочная работа по пройденному материалу

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: задачи своей профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем</li><li>2. Искусственный интеллект: проблемы и перспективы</li><li>3. Логические следования</li><li>4. Теоремы о логическом следовании</li><li>5. Интерпретация формул в исчислении предикатов первого порядка</li><li>6. Пренексная нормальная форма (ПНФ) в исчислении предикатов первого порядка</li><li>7. Сколемовская стандартная форма</li><li>8. Универсум Эрбрана для множества дизъюнктов</li><li>9. Н-интерпретация для множества дизъюнктов</li><li>10. Процедура дедуктивного вывода Эрбрана</li></ol>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Принцип резолюции

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения задач профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие резолюенты. Дерево вывода</li><li>2. Принцип резолюции для логики высказываний</li><li>3. Понятие наибольшего общего унификатора</li><li>4. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка</li><li>5. Теорема полноты принципа резолюции</li><li>6. Тактики вычеркивания дизъюнктов - тавтологий и поглощенных дизъюнктов</li><li>7. Полнота семантической резолюции</li><li>8. Частные случаи семантической резолюции: положительные и отрицательные гиперрезолюции и стратегия множества поддержки</li><li>9. Использование информации о резольвированных литералах в линейной резолюции</li><li>10. Входная резолюция. Использование входной резолюции в языке Пролог</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Аналитические таблицы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять знание задач	1. Формулы логики высказываний: формулы
-------------------------------	---

своей профессиональной деятельности	конъюнктивного и дизъюнктивного типов 2. Степени и свойства формул 3. Вывод на аналитических таблицах для логики высказываний 4. Таблицы для означенных и неозначенных формул 5. Доказательство непротиворечивости метода аналитических таблиц для логики высказываний 6. Пропозициональное множество Хинтикки 7. Полнота метода аналитических таблиц для логики высказываний и ее доказательство 8. Формулы универсального и экзистенциального типов 9. Метод доказательства на основе аналитических таблиц для логики предикатов первого порядка 10. Теорема о непротиворечивости метода аналитических таблиц
-------------------------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Вопросно-ответные системы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять знания о характеристиках методов, средств, технологий, алгоритмов решения задач профессиональной деятельности	1. Использование принципа резолюции при выводе ответа на вопрос 2. Использование принципа резолюции при построении роботом плана действий 3. Проблемы и перспективы развития дедуктивных методов логического вывода 4. Проблема создания индуктивных методов логического вывода
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 4 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем
2. Формулы логики высказываний: формулы конъюнктивного и дизъюнктивного типов
3. Практическое задание

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам, время на подготовку к ответу - 45 минут

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

#### **1. Компетенция/Индикатор:** ПК-3(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

1. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем
2. Пренексная нормальная форма (ПНФ) в исчислении предикатов первого порядка
3. Принцип резолюции для логики высказываний
4. Полнота принципа резолюции
5. Тактики вычеркивания дизъюнктов - тавтологий и поглощенных дизъюнктов
6. Использование информации о резольвированных литералах в линейной резолюции
7. Формулы логики высказываний: формулы конъюнктивного и дизъюнктивного типов
8. Таблицы для означенных и неозначенных формул
9. Использование принципа резолюции при выводе ответа на вопрос
10. Проблемы и перспективы развития дедуктивных методов логического вывода

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

1. Как называют высказывание, обозначаемое символом  $A \rightarrow B$ , которое ложно тогда и только тогда, когда  $A$  истинно, а  $B$  ложно

Ответы:

- а) дизъюнкция
- б) импликация
- в) отрицание
- г) конъюнкция

Верный ответ: б

2. Укажите верную формулу закона упрощения

Ответы:

- а)  $(X \rightarrow (\neg X)) \equiv (\neg X)$
- б)  $(X \rightarrow Y) \equiv ((\neg X) \vee Y)$
- в)  $(\neg(\neg X)) \equiv X$
- г)  $(\neg(X \wedge Y)) \equiv (\neg X) \vee (\neg Y)$

Верный ответ: а

3. .... - это композиция функций (сложная функция)

Ответы:

- а) эквиваленция
- б) тавтология

- в) ложь
- г) суперпозиция

Верный ответ: г

4. Вставьте пропущенное слово в следующее высказывание: «Если  $F$  — полное множество булевых функций, каждая из которых представима формулой над множеством  $G$ , то и  $G$  — ... множество»

Ответы:

- а) замкнутое
- б) стандартное
- в) полное
- г) формальное

Верный ответ: в

5. Выполняемые высказывания – это высказывания...

Ответы:

- а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных
- б) ложные при любой истинности переменных
- в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных
- г) истинные при любой истинности переменных

Верный ответ: а

6. Предложение, которое может принимать только два значения «истина» или «ложь» это...

Ответы:

- а) квантор существования
- б) квантор общности
- в) высказывание
- г) предикат

Верный ответ: в

7. Вставьте нужные слова, где они пропущены: Одноместным ... называется функция одной переменной, значениями которой являются ... об объектах, представляющих значения ...

Ответы:

- а) предикат, высказывание, квантор
- б) квантор, предложение, высказывание
- в) предикат, высказывания, аргумент
- г) высказывание, общность, аргумент

Верный ответ: в

8. Квантор – это...

Ответы:

- а) сложное логическое высказывание, которое истинно только в случае истинности всех составляющих высказываний, в противном случае оно ложно.
- б) общее название для логических операций, ограничивающих область истинности какого-либо предиката.
- в) часть формулы, сама являющаяся формулой.
- г) это отображения со значениями во множестве высказываний, где введены логические операции

Верный ответ: б

9. Величайший древнегреческий философ, которым были заложены основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления

Ответы:

- а) Декарт

- б) Аристотель
- в) Паскать
- г) Буль

Верный ответ: б

10. Что называют конечным полным множеством

Ответы:

- а) истина
- б) базис
- в) замыкание
- г) тавтология

Верный ответ: б

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно*

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

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию