

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

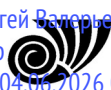
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.06.2026 09:21:32

Уникальный программный ключ:

891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e83761f7



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Миасский филиал

Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

по дисциплине

### ***Математическая логика***

Направление подготовки

*02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль)

*Компьютерные науки*

Присваиваемая квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Миасс 2026 г.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,  
Компьютерные науки, Математическая логика, 2026, очная**

**Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

А.С. Воронин

**Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об  
утверждении шаблонов документов».**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....	5
3.1 Виды оценочных средств.....	5
3.2 Содержание оценочных средств.....	6
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации.....	8
4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации.....	8
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	11
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	13



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль): Компьютерные науки

Дисциплина: *Математическая логика*

Семестр изучения: 1


Форма промежуточной аттестации: *зачёт*

## 2. Перечень формируемых компетенций

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Математическая логика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать</i> определение предиката, логические и кванторные операции над предикатами, интуитивное понятие алгоритма, простейшие вычислимые функции, определение нормального алгоритма, принцип Маркова, свойства машины Тьюринга, пеановскую функцию, теорему Клини. <i>Уметь</i> сравнивать формулы по силе, работать с кванторами, применять операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации для вычислимых функций. <i>Владеть</i> навыками построения машин Тьюринга, построения нормальных алгоритмов Маркова, оценки сложности алгоритма.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 5 из 16	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Логика предикатов	ОПК-1 <i>знает</i> основные формулы и теоремы логики предикатов <i>умеет</i> применять логические и кванторные операции к предикатам, искать область истинности предикатов <i>владеет</i> навыками решения задач на предикаты и формулы алгебры логики	Контрольная работа №1	Вопросы к зачету Типовые задачи
2	Элементы теории алгоритмов	ОПК-1 <i>знает</i> основные понятия теории алгоритмов; <i>умеет</i> тестировать машины Тьюринга и алгоритмы Маркова для различных исходных данных; <i>владеет</i> навыками применения вычислимых функции, машин Тьюринга и алгоритмов Маркова для решения задач	Контрольная работа №2	Вопросы к зачету Типовые задачи
3	Сложность алгоритмов	ОПК-1 <i>знает</i> виды вычислительной сложности алгоритмов, основные классы сложности; <i>умеет</i> оценивать временную и пространственную сложность различных алгоритмов; <i>владеет</i> навыками построения алгоритмов минимальной сложности в конкретных задачах программирования.	Контрольная работа №3	Вопросы к зачету Типовые задачи

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.



### 3.2 Содержание оценочных средств

Тестовые задания по трём разделам: логика предикатов, теория алгоритмов, сложность алгоритмов.

№	Тип	Задание
1	Открытый	Дайте определение предиката.
2	Открытый	Перечислите основные кванторные операции в логике предикатов.
3	Открытый	Что такое общезначимая формула?
4	Открытый	Что такое выполнимая формула?
5	Открытый	Дайте определение равносильных формул.
6	Открытый	Что такое семантическое следование в логике предикатов?
7	Открытый	Дайте определение терма в языке логики предикатов.
8	Открытый	Дайте определение алгоритма (интуитивное понятие).
9	Открытый	В чём заключается принцип Маркова для нормальных алгоритмов?
10	Открытый	Перечислите основные компоненты машины Тьюринга.
11	Открытый	Что такое операция суперпозиции для вычислимых функций?
12	Открытый	Дайте определение примитивной рекурсии.
13	Открытый	Что такое операция минимизации?
14	Открытый	Сформулируйте теорему Клини.
15	Открытый	Дайте определение сложности алгоритма.
16	Закрытый	Какая из формул является общезначимой? а) $\exists x P(x) \rightarrow \forall x P(x)$ б) $\forall x P(x) \rightarrow P(a)$ в) $P(a) \rightarrow \forall x P(x)$
17	Закрытый	Какое из утверждений верно? а) $\exists x (P(x) \vee Q(x)) \equiv \exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$ б) $\forall x (P(x) \wedge Q(x)) \equiv \forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)$ в) $\exists x (P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow \exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$
18	Закрытый	Что из перечисленного верно для машины Тьюринга? а) Можно моделировать любой алгоритм б) Всегда останавливается в) Не использует ленту
19	Закрытый	Какие операции используются для построения примитивно-рекурсивных функций? а) Суперпозиция и примитивная рекурсия б) Минимизация и суперпозиция в) Только примитивная рекурсия
20	Закрытый	Что такое класс P? а) Задачи, решаемые за экспоненциальное время б) Задачи, решаемые за полиномиальное время в) Задачи, не имеющие алгоритма решения
21	Закрытый	Что такое NP-полные задачи? а) Задачи, которые можно ре-



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

шить за полиномиальное время) Самые сложные задачи в классе NPc) Задачи, не принадлежащие классу NP

22 **Закрытый** Какое свойство функции сложности верно? а) Функция сложности всегда убывает б) Функция сложности всегда неотрицательна и не убывает с ростом входных данных с) Функция сложности всегда константа

23 **Закрытый** В чём суть теоремы об одновременной примитивной рекурсии? а) Позволяет вводить только одну новую функцию б) Позволяет вводить несколько новых функций одновременно с) Не связана с рекурсией

24 **Закрытый** Какие элементы входят в язык логики предикатов (ЯЛП)? а) Только кванторы и переменные б) Кванторы, переменные, предикатные и функциональные символы, логические связки с) Только логические связки

25 **Закрытый** Какое утверждение верно для общезначимой формулы? а) Истинна только при одной интерпретации б) Истинна при любой интерпретации с) Ложна при любой интерпретации

#### Критерии оценивания

Задания 1–15 (открытого типа): по 1 баллу за полный и верный ответ.

Задания 16–25 (закрытого типа): по 1 баллу за каждый правильный вариант.

Максимальный балл: 25.

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.	Предикат — это функция, принимающая значения «истина» или «ложь» на множестве объектов.	1 балл — дано верное определение. 0 баллов — определение неверное или отсутствует.
2.	Квантор всеобщности ( $\forall$ ) и квантор существования ( $\exists$ ).	1 балл — оба квантора названы верно. 0,5 балла — назван только один. 0 баллов — оба не названы.
3.	Формула, истинная при любой интерпретации.	1 балл — правильный ответ («общезначимая формула»). 0 баллов — неверно.
4.	Формула, истинная хотя бы при одной интерпретации.	1 балл — правильный ответ («выполнимая формула»). 0 баллов — неверно.
5.	Формулы, принимающие одинаковые значения при любой интерпретации.	1 балл — правильный ответ («равносильные формулы»). 0 баллов — неверно.
6.	Семантическое следование: из множества формул А следует формула В, если во всех интерпретациях, где все формулы А истинны, В тоже истинна.	1 балл — дано верное определение. 0 баллов — неверно или отсутствует.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

7.	Терм — это либо переменная, либо константа, либо результат применения функционального символа к термам.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
8.	Алгоритм — это конечная последовательность точных инструкций, приводящая к результату за конечное число шагов.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
9.	Принцип Маркова: замена под слова по правилу «если А, то В» в любом месте строки.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
10.	Машина Тьюринга состоит из бесконечной ленты, головки чтения/записи и управляющего устройства с конечным числом состояний.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
11.	Суперпозиция — подстановка одних вычислимых функций в другие.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
12.	Примитивная рекурсия: функция строится из начальных функций с помощью подстановки и рекурсивных правил.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
13.	Операция минимизации: поиск наименьшего значения аргумента, при котором функция равна нулю.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
14.	Теорема Клини: любая вычислимая функция является частично рекурсивной.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
15.	Сложность алгоритма — это оценка количества ресурсов (времени, памяти), необходимых для его выполнения.	1 балл — верное определение. 0 баллов — неверно.
16.	б) $\forall x P(x) \rightarrow P(a)$	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
17.	с) $\exists x (P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow \exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
18.	а) Машина Тьюринга может моделировать любой алгоритм.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
19.	б) Суперпозиция и примитивная рекурсия.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
20.	с) Класс P — задачи, решаемые за полиномиальное время.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
21.	а) NP-полные задачи — самые сложные в классе NP.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
22.	б) Функция сложности всегда не-	За каждый правильный выбор: +1 балл,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	отрицательна и не убывает с ростом входных данных.	за ошибку: 0 баллов.
23.	с) Теорема об одновременной примитивной рекурсии позволяет вводить несколько новых функций одновременно.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
24.	а) ЯЛП включает кванторы, переменные, предикатные и функциональные символы, логические связки.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.
25.	б) Общезначающая формула истинна при любой интерпретации.	За каждый правильный выбор: +1 балл, за ошибку: 0 баллов.

### Контрольная работа №1 «Логика предикатов»

I вариант	II вариант
<p><b>Задача 1.</b> Проверить истинность высказывания: <math>\exists b \forall a \exists x: (x^2+ax+b=0)</math></p> <p><b>Ответ:</b> высказывание истинно.</p> <p><b>Задача 2.</b> Каким условиям удовлетворяют множества истинности одноместных предикатов <math>P(x)</math> и <math>Q(x)</math>, заданных на множестве <math>M</math>, если их конъюнкция тождественно истинна?</p> <p><b>Ответ:</b> оба предиката тождественно истинны.</p> <p><b>Задача 3.</b> Выяснить, равносильны ли следующие предикаты над множеством рациональных чисел: <math>5x^2-11x+2=0, (x^2-3)(3x^2-7x+2)=0</math></p> <p><b>Ответ:</b> над множеством <math>Q</math> предикаты не равносильны.</p> <p><b>Задача 4.</b> Определите, является ли один из следующих предикатов следствием другого: <math> x &lt;3, x^2-3x+2=0.</math></p> <p><b>Ответ:</b> второй предикат является следствием первого.</p> <p><b>Задача 5.</b> Показать, что эти две формулы логики предикатов равносильны на одноэлементном множестве:</p>	<p><b>Задача 1.</b> Проверить истинность высказывания: <math>\exists a \forall b \exists x: (x^2+ax+b=0)</math></p> <p><b>Ответ:</b> высказывание ложно.</p> <p><b>Задача 2.</b> Каким условиям удовлетворяют множества истинности одноместных предикатов <math>P(x)</math> и <math>Q(x)</math>, заданных на множестве <math>M</math>, если их конъюнкция тождественно ложна?</p> <p><b>Ответ:</b> множества истинности этих предикатов не пересекаются.</p> <p><b>Задача 3.</b> Выяснить, равносильны ли следующие предикаты над множеством целых чисел: <math>5x^2-11x+2=0, (x^2-3)(3x^2-7x+2)=0</math></p> <p><b>Ответ:</b> над множеством <math>Z</math> предикаты равносильны.</p> <p><b>Задача 4.</b> Определите, является ли один из следующих предикатов следствием другого: <math>\sin(x)=3, x^2+5=0.</math></p> <p><b>Ответ:</b> оба предиката тождественно ложны, и потому каждый из них является следствием другого.</p> <p><b>Задача 5.</b> Показать, что эти две формулы логики предикатов равносильны на одноэлементном множестве:</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
 Миасский филиал  
 Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
 по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10 из 16	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

$\neg \forall x: P(x)$ <b>Ответ:</b> на одноэлементном множестве $\neg \forall x: P(x) \leftrightarrow \exists x: \neg P(x)$ $\leftrightarrow \forall x: \neg P(x)$	$\neg \exists x: P(x)$ и $\exists x: \neg P(x)$ <b>Ответ:</b> на одноэлементном множестве $\neg \exists x: P(x) \leftrightarrow \forall x: \neg P(x) \leftrightarrow \neg P(x) \leftrightarrow$ $\leftrightarrow \exists x: \neg P(x)$
--	---

### Критерии оценивания контрольных работ

«отлично»

1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом, обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;

- 1) знает и правильно применяет формулы;
- 2) знает и правильно применяет нормативные документы;
- 3) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 4) записан правильный ответ

«хорошо»

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;

- 2) знает и применяет формулы и нормативные документы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ


«удовлетворительно»

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;

- 2) знает отдельные формулы и нормативные документы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

«неудовлетворительно»

1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 11 из 16	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

#### **4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

##### **4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета во 2 семестре. Зачет проходит в два этапа.

На первом этапе студент письменно решает одну задачу и отвечает на два вопроса из выбранного случайным образом билета. Во время выполнения можно использовать справочные материалы. Время выполнения – 40 минут.

На втором этапе студент отвечает устно на вопросы из билета. Продолжительность – 10 минут.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой вопросов к экзамену и типовыми задачами.

#### **База вопросов к зачету**

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов/правильный ответ*	Код контролируемой компетенции
<i>Раздел 1 Логика предикатов</i>			
1	Предикаты и высказывательные формы.	[Л 1.4], с.146-151	ОПК-1
2	Логические операции над предикатами.	[Л 1.4], с.151-156	ОПК-1
3	Кванторные операции над предикатами.	[Л 1.4], с.157-164	ОПК-1
4	Язык логики предикатов (ЯЛП) и его фрагментов. Термы.	[Л 1.4], с.165-168	ОПК-1
5	Формулы ЯЛП.	[Л 1.4], с.165-178	ОПК-1
6	Общезначимые и выполнимые формулы.	[Л 1.4], с.168-178	ОПК-1
7	Равносильные формулы. Сравнение формул по силе.	[Л 1.4], с.178-182	ОПК-1
8	Семантическое следование в логике предикатов.	[Л 1.4],	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		с.182-183	
<i>Раздел 2 Элементы теории алгоритмов</i>			
9	Интуитивное понятие алгоритма и его характерные черты.	[Л 1.4], с.312-317	ОПК-1
10	Определение нормального алгоритма. Принцип Маркова.	[Л 1.4], с.354-361	ОПК-1
11	Машины Тьюринга.	[Л 1.4], с.317-328	ОПК-1
12	Операции над машинами Тьюринга.	[Л 1.4], с.329-330	ОПК-1
13	Машинные коды и их преобразования.	[Л 2.2], с.129-142	ОПК-1
14	Вычислимые функции. Простейшие вычислимые функции.	[Л 2.2], с.143-146	ОПК-1
15	Операция суперпозиции для вычислимых функций.	[Л 2.2], с.146-147	ОПК-1
16	Операция примитивной рекурсии.	[Л 2.2], с.147-148	ОПК-1
17	Операция минимизации.	[Л 2.2], с.148	ОПК-1
18	Рекурсивные функции. Примеры примитивно-рекурсивных функций.	[Л 2.2], с.149	ОПК-1
19	Пеановская функция и ее обобщение.	[Л 2.2], с.162-165	ОПК-1
20	Теорема об одновременной примитивной рекурсии.	[Л 2.2], с.165-169	ОПК-1
21	Теорема Клини.	[Л 2.2], с.165-169	ОПК-1
<i>Раздел 3 Сложность алгоритмов</i>			
22	Сложность алгоритмов. Подходы к оценкам сложности алгоритмов.	[Л 1.7], с.101-107	ОПК-1
23	Сложность вычисления на машине Тьюринга.	[Л 1.7], с.101-107	ОПК-1
24	Меры сложности. Свойства функций сложности. Нижние оценки.	[Л 1.7], с.111-126	ОПК-1
25	Классы сложности.	[Л 1.7], с.127-129	ОПК-1
26	Класс P. Класс NP.	[Л 1.7], с.130-136	ОПК-1
27	NP-полные задачи.	[Л 1.7], с.137-140	ОПК-1

\* Правильный ответ приведен на указанной странице в указанном источнике из списка литературы в РПД.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Перечень типовых задач к зачету

№ п/п	Формулировка задачи	Решение/ответ	Код контролируемой компетенции																
1	Проверить истинность высказывания: $\forall x: [x^2 > x] \leftrightarrow \forall x: [(x > 1) \vee (x < 0)]$	Высказывание истинно	ОПК-1																
2	Машина Тьюринга задана следующей схемой: <table border="1" data-bbox="316 786 699 943"><thead><tr><th>T</th><th>q<sub>1</sub></th><th>q<sub>2</sub></th><th>q<sub>3</sub></th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td></td><td>1Rq<sub>3</sub></td><td>0Lq<sub>1</sub></td></tr><tr><td>1</td><td>0Lq<sub>2</sub></td><td>1Lq<sub>2</sub></td><td>1Rq<sub>3</sub></td></tr><tr><td>*</td><td>0Sq<sub>0</sub></td><td>*Lq<sub>2</sub></td><td>*Rq<sub>3</sub></td></tr></tbody></table> <p>В какое слово эта машина переработает слово 111*111 (каретка на старте обозревает крайнюю правую единицу)</p>	T	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>	0		1Rq <sub>3</sub>	0Lq <sub>1</sub>	1	0Lq <sub>2</sub>	1Lq <sub>2</sub>	1Rq <sub>3</sub>	*	0Sq <sub>0</sub>	*Lq <sub>2</sub>	*Rq <sub>3</sub>	111110 (каретка над правым нулём)	ОПК-1
T	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>																
0		1Rq <sub>3</sub>	0Lq <sub>1</sub>																
1	0Lq <sub>2</sub>	1Lq <sub>2</sub>	1Rq <sub>3</sub>																
*	0Sq <sub>0</sub>	*Lq <sub>2</sub>	*Rq <sub>3</sub>																
3	Какова временная сложность алгоритма умножения двух матриц размера n*n каждая?	n <sup>3</sup>	ОПК-																

**Образец билета к зачету:**

**ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики**

Направление «Прикладная математика и информатика»

Дисциплина «Математическая логика»

#### Билет №1


1. Предикаты и высказывательные формы.
2. Вычислимые функции. Простейшие вычислимые функции.
3. На ленте Тьюринга записана последовательность из n единиц. Каретка обозревает крайнюю правую единицу. Постройте машину Тьюринга, которая бы отыскивала левый край этой последовательности из единиц.

Преподаватель

А.С.Воронин

Зав. кафедрой прикладной математики

Е.В. Дутикова

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 14 из 16	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

#### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания	
		зачтено	Не зачтено
ОПК-1	<i>Знает</i> определение предиката, логические и кванторные операции над предикатами, интуитивное понятие алгоритма, простейшие вычислимые функции, определение нормального алгоритма, принцип Маркова, свойства машины Тьюринга, пеановскую функцию, теорему Клини.	<i>Знает</i> определение предиката, логические и кванторные операции над предикатами, интуитивное понятие алгоритма, простейшие вычислимые функции, определение нормального алгоритма, принцип Маркова, свойства машины Тьюринга, пеановскую функцию, теорему Клини.	<i>Не знает</i> определение предиката, логические и кванторные операции над предикатами, интуитивное понятие алгоритма, простейшие вычислимые функции, определение нормального алгоритма, принцип Маркова, свойства машины Тьюринга, пеановскую функцию, теорему Клини.
	<i>Умеет</i> сравнивать формулы по силе, работать с кванторами, применять операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации для вычислимых функций.	Применяет теорию для решения задач, может обосновать решение; умеет сравнивать формулы по силе, работать с кванторами, применять операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации для вычислимых функций.	Не может применять теорию для решения задач, не может обосновать решение или решить задачу; не умеет сравнивать формулы по силе, работать с кванторами, применять операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации для вычислимых функций.
	<i>Владеет</i> навыками построения машин Тьюринга, построения нормальных алгоритмов Маркова, оценки сложности алгоритма.	Решает задачи на доказательство утверждений, знает доказательство основных теорем; уверенно решает задачи математической логики и теории алгоритмов	Не решает задачи на доказательство утверждений, не знает доказательство основных теорем; не владеет навыками решения задач математической логики и теории алгоритмов

#### Критерии оценивания зачета

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки «зачтено» в следующих случаях:

– студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

суждения. Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, утверждения теорем приведены с доказательствами, свободно оперирует понятиями, терминами; в ответе прослеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер; все решения задач выполнены верно.

– ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий, допущены незначительные ошибки в решении задач, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

– студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, допущены незначительные ошибки в решении задач.

Оценка «не зачтено» за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:

– студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал;

– не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровень освоения компетенций	Оценка
Продвинутый	зачтено
Базовый	зачтено
Пороговый	зачтено
компетенции не сформированы	Не зачтено

Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание базовых терминов, основных понятий и теорем математической



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическая логика»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 16

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

логики и теории алгоритмов;

- студент способен давать ответы на теоретические вопросы дисциплины, использовать базовые термины; решать основные задачи математической логики и теории алгоритмов.

Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется понимание определений и теорем математической логики и теории алгоритмов с доказательствами;
- студент способен решать более сложные задачи математической логики и теории алгоритмов, умеет доказывать основные положения теории.

Продвинутый уровень:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируется знание системы терминов, межпредметные связи; понимание доказательств основных теорем математической логики и теории алгоритмов;
- студент способен использовать систему научных понятий математической логики, решать задачи на доказательство утверждений математической логики, применять теоретические положения для решения практических задач математической логики и теории алгоритмов.