

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
3.	Направленность (профиль)	Технологии разработки веб-приложений
3.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.13.03 Математическая логика
4.	Форма обучения	очная
5.	Год набора	2023

**2. Перечень компетенций**

– <b>ОПК-1:</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
--

**Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Основные формы логического мышления.	ОПК-1	основные формы логического мышления и идеи математической логики;	переводить на формальный язык простые суждения и умозаключения	главными смысловыми аспектами логических суждений.	Решение задач
Исчисление высказываний	ОПК-1	основные факты, утверждения и методы указанной предметной области	решать простые логические задачи, приводить формулы ИВ к ДНФ и КНФ	методом резолюции в ИВ, проблемно-задачной формой представления математических знаний	Решение задач Коллоквиум
Исчисление предикатов	ОПК-1	основные классические факты, утверждения и методы указанной предметной области	определять логическую корректность и логическую состоятельность суждений.	языком ИП, выделением главных смысловых аспектов в доказательствах	Решение задач Коллоквиум

**Критерии и шкалы оценивания**

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ:  
 «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов

## Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

### 1. Решение задач

- 20 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи.
- 16-19 баллов выставляется, если студент решил не менее 80% рекомендованных задач.
- 8-15 баллов выставляется, если студент решил не менее 40% рекомендованных задач.
- 0-7 баллов - если студент выполнил менее 40% задания.

### 2. Коллоквиум

- 16-20 баллов выставляется, если студент ответил на все основные и дополнительные вопросы.
- 10-15 баллов выставляется, если студент ответил на все основные вопросы, но опустил некоторые важные детали.
- 4-9 балла выставляется, если студент ответил на половину вопросов.
- 0-3 баллов - если студент не ответил на вопросы или ответил частично.

## Типовые контрольные задания на решение задач

### Задание 1.

**Задача 1.** Допустим, что  $S$  обозначает всех людей, которых зовут Лаура, а  $P$  обозначает крупных начальников. Какие из следующих формул означают, что не всех крупных начальников зовут Лаура?

- а)  $\exists x(S(x) \ \& \ P(x))$ ;
- б)  $\neg \forall x(P(x) \rightarrow S(x))$ ;
- в)  $\exists x(S(x) \ \& \ \neg P(x))$ ;
- г)  $\exists x(P(x) \ \& \ \neg S(x))$

Выберите правильные ответы.

**Задача 2.** Пусть  $P(x)$  означает : “ $x$  – алгебраическое число”;  $S(x)$  означает : “ $x$  – рациональное число”; Записать на языке ИП следующие суждения:

- а) Все рациональные числа являются алгебраическими;
- б) Не только рациональные числа являются алгебраическими;
- в) Не все алгебраические числа рациональны;
- г) Некоторые алгебраические числа рациональны.

### Задание 2.

**Задача 1.** Привести данную формулу исчисления высказываний к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам.  $((X \ \& \ Y) \rightarrow Z) \vee (Y \ \& \ U) \rightarrow (X \ \& \ U)$

**Задача 2.** Привести данную формулу исчисления высказываний к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам.  $((X \ \& \ U) \rightarrow Z) \rightarrow (X \ \& \ Y) \ \& \ (Y \rightarrow U)$

**Задача 3.** Построить вывод в ИВ для  $(A \vee B) \vee C \vdash A \vee (B \vee C)$

### Задание 3.

**Задача 1.** Выбрав подходящую сигнатуру на языке логики предикатов записать определение нигде не плотного подмножества множества вещественных чисел. (Множество  $A$  называется нигде не плотным, если любой интервал содержит подинтервал, не пересекающийся с  $A$ ).

**Задача 2.** В сигнатуре  $\sigma = \{ \leq^{(2)} ; ; \}$  даны две модели  $M_1 = \langle Z ; \leq \rangle$  и  $M_2 = \langle R ; \leq \rangle$ . Здесь  $Z$  - множество всех целых чисел,  $R$  - множество всех действительных чисел, предикат  $\leq$  - естественный линейный порядок на целых числах (в  $M_1$ ) или на вещественных (в  $M_2$ ). Найти (написать) какую-нибудь замкнутую формулу сигнатуры  $\sigma$ , которая истинна в  $M_1$  и ложна в  $M_2$ .

**Задача 3.** Методом резолюций в ИП доказать, что  $\forall x \exists y P(x, y, z) \vee \forall y \exists u P(y, u, v) \vdash \forall x \forall u \exists y (P(x, y, z) \vee P(u, y, v))$

**Задача 4.** Методом резолюций в ИП доказать, что  $\forall x \forall y (P(x, y) \vee P(y, x)), \forall x \forall y \exists z (P(x, z) \ \& \ P(y, z)) \vdash \forall x \forall y \exists z (P(x, z) \ \& \ P(z, y))$

### Вопросы к коллоквиуму 1

1. Алфавит ИВ, формулы ИВ.
2. Таблицы для связок и формул ИВ, тождественно истинные, тождественно ложные, выполнимые формулы.
3. Понятие эквивалентности формул. Основные эквивалентности.
4. ДНФ, КНФ. Приводимость к ДНФ любой формулы.
5. Аксиомы и правило вывода ИВ.
6. Понятие вывода в ИВ.
7. Вывести:  $\vdash A \rightarrow A$  или  $A \vee \neg B \vdash B \vee A$  или  $A, \neg A \vdash B$
8. Теорема дедукции.
9. Теорема о контрапозиции.
10. Лемма о выводимости.
11. Теорема о полноте ИВ для формулы.
12. Теорема о полноте ИВ в общей формулировке.
13. Правило резолюции, правильные дизъюнкты, правило резолюции для дизъюнктов.
14. Метод резолюции в ИВ

### Вопросы к коллоквиуму 2

1. Сигнатура и алфавит ИП сигнатуры  $\sigma$ .
2. Термы ИП сигнатуры  $\sigma$ .
3. Формулы ИП сигнатуры  $\sigma$ , свободные и связанные переменные.
4. Простые атрибутивные суждения в формальной логике.
5. Модели ИП.
6. Истинность формулы ИП на модели.
7. Роль формул со свободными переменными в ИП (на примерах).
8. Роль замкнутых формул ИП (на примерах).
9. Эквивалентные формулы ИП, основные эквивалентности.
10. Понятие семантической выводимости  $\Gamma \models \varphi$ .
11. Пренексная нормальная форма. Метод приведения.
12. Виды префиксов.
13. Сколемовская форма и приведение к сколемовскому виду.
14. Правило резолюции в ИП.
15. Метод резолюции в ИП.

### Вопросы к экзамену

1. Алфавит и формулы ИВ. Таблицы для логических связок и формул. Эквивалентные формулы. Приведение формул ИВ к ДНФ и КНФ.
2. Аксиомы и правило вывода ИВ. Понятие вывода в ИВ. Вывести  $\vdash A \rightarrow A$ .
3. Теорема дедукции в ИВ.
4. Теорема о контрапозиции в ИВ (в обе стороны).
5. Лемма о выводимости в ИВ.
6. Теорема о полноте ИВ для формулы.
7. Теорема о полноте ИВ в общей формулировке.
8. Правило резолюции, правильные дизъюнкты, правило резолюции для дизъюнктов. Метод резолюции в ИВ.
9. Сигнатура, алфавит, формулы исчисления предикатов. Свободные и связанные переменные.
10. Модели ИП. Истинность формулы ИП на модели. Роль формул со свободными переменными и роль замкнутых формул.
11. Понятие семантической выводимости в ИП. Эквивалентные формулы ИП. Основные эквивалентности.
12. Пренексная нормальная форма. Приведение формул к пренексному виду. Классификация префиксов.
13. Сколемовские функции. Сколемовская форма и приведение к сколемовскому виду.
14. Правило резолюции в ИП. Метод резолюции в ИП.

