

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07.12. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Направление подготовки | 44.03.01 Педагогическое образование |
| Профиль                | Математика                          |
| Форма обучения         | Заочная                             |
| Автор:                 | Доцент кафедры ИТФМ Гребнева Д.М.   |

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 12 января 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол от 23 января 2024 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |   |
|--|---|
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                             | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ        | 3 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                             | 5 |
| 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы | 5 |
| 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины           | 5 |
| 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин                         | 6 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                    | 7 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ              | 8 |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                | 9 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: познакомить будущего учителя с основными понятиями и методами математической логики, научить оперировать ими в педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с методами алгебры высказываний и булевых функций;
- познакомить будущих педагогов со связью аппарата математической логики с основными математическими науками;
- формирование представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики и теории алгоритмов в решении этих проблем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическая логика» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Дисциплина включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.О. Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в 5 семестре.

Теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Математическая логика», могут быть использованы при подготовке курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов

| Код компетенции | Содержание компетенций  | Индикаторы достижения компетенций   |
|-----------------|---|---|
| <b>УК-1</b>     | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.         | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.<br>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений |
| <b>ПК-1</b>     | ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных | ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).<br>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные   |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
|             | задач  | формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.  |
| <b>ПК-3</b> | ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. | ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).<br>ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

31. Основные понятия и методы математической логики, связь дисциплины с другими математическими науками;

Уметь:

У1. Использовать методы математической логики в процессе обучения базовым и профильным предметам.

У2. Осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

У2. Разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

Владеть:

В1. Методикой обучения математической логике.

В2. Методами проектирования индивидуальных образовательных маршрутов освоения программ учебных предметов на основе цифровых технологий в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 5, распределение по видам работ представлено в табл.№1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплин по видам

| Вид работы   | Форма обучения   |
|--|------------------|
|  | заочная          |
|  | Семестр изучения |
|  | 5 семестр        |
| Кол-во часов   |                  |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>108</b>       |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>12</b>        |
| Лекции   | 4                |
| Практические занятия                                   | 8                |
| Лабораторные работы                                    | -                |
| <b>Самостоятельная работа</b>                          | <b>92</b>        |
| <b>Промежуточная аттестация, в том числе:</b>          |                  |
| Зачет с оценкой  | <b>4</b>         |

## 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Сем. | Всего часов | Контактная работа |             |               | Сам. работа |
|---|------|-------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|
|   |      |             | Лекции            | Лаб. работы | Практ. работы |             |
| 1. Логика высказываний                          | 5    | 52          | 2                 |             | 4             | 46          |
| 2. Логика предикатов                            | 5    | 52          | 2                 |             | 4             | 46          |
| Зачет с оценкой                                 | 6    | 4           |                   |             |               | 4           |
| <b>Итого</b>                                    |      | <b>108</b>  | <b>4</b>          |             | <b>8</b>      | <b>96</b>   |

## 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин

**Раздел 1. Логика высказываний.** Высказывания. Логические операции над высказываниями. Классификация формул логики высказываний. Тавтологии. Равносильность формул алгебры высказываний. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Совершенные нормальные формы. Алфавит, система аксиом, правило вывода в исчислении высказываний. Теорема о дедукции в исчислении высказываний. Применение теоремы о дедукции. Лемма о выводимости. Полнота исчисления высказываний в широком смысле. Непротиворечивость исчисления высказываний. Полнота исчисления высказываний в узком смысле. Независимость системы аксиом исчисления высказываний.

**Раздел 2. Логика предикатов.** Определение  $n$ -местного предиката. Область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Обобщенные законы де Моргана. Предваренная нормальная форма формул логики предикатов. Проблема разрешимости в логике предикатов (Теорема Черча). Проблема разрешимости в случае одноместных предикатов. Применение языка логики предикатов. Теоремы: прямая, обратная, противоположная, обратная к противоположной. Методы доказательства теорем. Алфавит. Термы. Формулы Связанные и свободные переменные исчисления предикатов. Аксиомы логические и специальные. Языки первого порядка. Теорема о дедукции в исчислении предикатов. Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов в широком смысле без специальных аксиом. Теорема Геделя. Отсутствие полноты исчислений высказываний в узком смысле в исчислении предикатов.

## Практические работы для заочной формы обучения

| № п.п. | Тема занятия  | Кол-во часов |
|--------|---|--------------|
| 1      | Высказывания. Логические операции над высказываниями.   | 2            |
| 2      | Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Совершенные нормальные формы.     | 2            |
| 3      | Определение $n$ -местного предиката. Область истинности предиката. Логические операции над предикатами. | 2            |
| 4      | Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Обобщенные законы де Моргана. | 2            |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Данный курс предусматривает наличие лекционных занятий, на которых студенты знакомятся с теоретическими основами математической логики и её практическим применением. Основными методами, используемыми при объяснении теоретического

материала, будут: лекции-визуализации; лекции-конференции; проблемное изложение с элементами «мозгового штурма»; использованием демонстрационных примеров и видео материалов, эвристическая беседа.

Основными методами, используемыми для практических занятий, будут: лабораторная и практическая работа, тренинг и деловая игра.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Основная литература**

1. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-0082-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210281> (дата обращения: 24.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Троякова, Г. А. Математическая логика : учебное пособие / Г. А. Троякова, А. С. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156191> (дата обращения: 24.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Лисимова, О. А. Методика работы с элементами математического содержания в средней школе : учебное пособие / О. А. Лисимова. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8064-2806-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252374> (дата обращения: 24.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213008> (дата обращения: 24.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов : сайт. URL: <https://learningapps.org/>. (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

Программное обеспечение:

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).

2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).

3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).

4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).

5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

6. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.

7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.
2. Компьютерный класс, содержащий не менее 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, компьютеры – 12 шт., маркерная доска, проекционное оборудование.
3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.