

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМФ



подпись

Пьяных Е. Г., к. пед. н., доцент
«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленности (профили): Математика и Физика, Математика и Информатика

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» входит в вариативную часть учебного плана, соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению и профилям подготовки. Для освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в процессе изучения дисциплин «Элементарная математика», «Алгебра».

Изучение этой дисциплины необходимо для успешного освоения следующих учебных дисциплин: «Методика обучения математике», «Преподавание в классах с углубленным изучением математики», «Теория множеств».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия алгебры высказываний;
- о формализованном аксиоматическом методе построения математических теорий;
- о проблемах непротиворечивости, полноты, разрешимости исчисления высказываний;
- основные понятия алгебры предикатов.

Уметь:

- записывать математические утверждения с использованием логической символики;
- преобразовывать формулы, в частности, формулы с кванторами и предикатами;
- записывать и преобразовывать нормальные формы;
- применять алгебру высказываний к решению школьных олимпиадных задач по логике;
- доказывать выводимость формулы исчисления высказываний;
- проверять непротиворечивость, независимость системы аксиом;
- применять аппарат математической логики в вопросах обоснования математики.

Владеть:

- аппаратом математической логики;
- навыками самостоятельной работы.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

№	Тема	Содержание
1	Алгебра высказываний	Высказывания и операции над ними. Язык алгебры высказываний. Классификация формул. Логическая равносильность формул. Тавтологии алгебры высказываний. Нормальные формы для формул алгебры высказываний, СКНФ, СДНФ. Логическое следование формул. Критерий логического следования. Применение алгебры высказываний в школьном курсе: теоремы, виды теорем. Необходимые и достаточные условия.
2	Исчисление высказываний	Понятие формальной аксиоматической теории. Её свойства. Формулировка исчисления высказываний. Теоремы исчисления высказываний. Свойства выводимости. Теорема дедукции, её применение и следствия из неё. Связь между языками алгебры высказываний и исчисления высказываний. Теорема о полноте исчисления высказываний. Непротиворечивость и разрешимость исчисления высказываний.
3	Алгебра предикатов	Недостатки логики высказываний. Определение, примеры и классификация предикатов. Операции над предикатами, их свойства. Кванторы. Равносильные предикаты, основные равносильности. Отношение логического следования на множестве предикатов. Язык логики предикатов, свободные и связанные переменные. Интерпретация формул логики предикатов. Классификация формул алгебры предикатов. Основные тавтологии алгебры предикатов; тавтологии с кванторами. Некоторые свойства выполнимых формул. Приведённая и предварённая форма для формул алгебры предикатов. Проблема разрешимости в логике предикатов. Применение логики предикатов для записи математических определений. Строение и методы доказательства математических теорем. Логическое следование в алгебре предикатов, основные правила вывода.
4	Исчисление предикатов	Формулировка исчисления предикатов. Простейшие следствия. Связь алгебры предикатов, исчисления предикатов, алгебры высказываний, исчисления высказываний. Теорема дедукции для исчисления предикатов. Свойства непротиворечивости и неразрешимости исчисления предикатов. Теорема Гёделя о семантической полноте. Программа Гильберта обоснования математики. Теоремы Гёделя (обзор).

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения Объем в зачетных единицах: 4

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		VII	VIII
Лекции	38	38	
Лабораторные работы			
Практические занятия (семинары)	38	38	
Самостоятельная работа	41	41	
Курсовая работа			*
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		Контр. работа / Тесты	
Формы промежуточной аттестации	27	Экзамен 27	
Итого часов	144	144	

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Алгебра высказываний	48	16	16		16
2	Исчисление высказываний	18	6	6		6
3	Алгебра предикатов	32	10	10		12
4	Исчисление предикатов	19	6	6		7
	Итого	117	38	38		41

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Забарина, А. И. Математическая логика: понятие и свойства предикатов : учебно-методическое пособие / А. И. Забарина, Г. Г. Пестов, Е. А. Фомина. – Томск : Издательство ТГПУ, 2015. – 72 с.
2. Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов / В. И. Игошин. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2008. – 446 с.
3. Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теория алгоритмов / В. И. Игошин. – 4-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2008. – 302 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Лихтарников, Л. М. Математическая логика : курс лекций: задачник-практикум и решения / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 276 с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
 - 1) Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н. Дискретная математика : учебное пособие. – 2012 г. – 176 с. Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334440>
2. Электронно-библиотечная система «knigafund.ru»: <http://www.knigafund.ru/products>
 - 1) Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика. – Физматлит, 2011. – 356 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/138586>
 - 2) Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – Москва : Физматлит, 2014. – 257 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/171881>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/books>
 - 1) Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. – 2009. – 288 с. Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=231
 - 2) Успенский В. А. Вводный курс математической логики. – 2007. – 128 с. Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2355
4. Математический портал «Вся математика в одном месте» [Электронный ресурс] // Математический портал «Вся математика в одном месте» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.allmath.ru>
5. Фонд знаний «Ломоносов» [Электронный ресурс] // Фонд знаний «Ломоносов» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система с возможностью доступа к сети Интернет. Набор программ для работы с текстом, таблицами, презентациями. Программное обеспечение для работы с интерактивной доской. Набор электронных презентаций.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кабинет математики, методики преподавания математики. Специализированная аудитория (оснащение: проектор, компьютер, экран, акустическая система, интерактивная доска).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающимся рекомендуется после лекции самостоятельно прорабатывать полученный материал, отмечая непонятные места. С вопросами нужно обращаться к преподавателю на консультации или следующей лекции.

Некоторые лекции будут носить обзорный характер. В этом случае обучающиеся должны провести самостоятельную работу по дополнению лекции необходимым материалом (восстановить доказательство, рассмотреть частные случаи, привести примеры или контрпримеры и т.д.).

После каждого практического занятия обучающиеся получают задание для самостоятельной работы, обязательное для выполнения.

Контроль за выполнением самостоятельной работы преподаватель осуществляет на практических занятиях и консультациях.

Выполнение самостоятельных работ влияет на оценку на экзамене.

В течение семестра в процессе учебной работы предусмотрен текущий контроль успеваемости, который осуществляется в виде контрольной работы или тестовых заданий.

По данной дисциплине предусмотрено написание курсовых работ в 8-м семестре.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:
Забарина А. И., к. физ.-мат. н., доцент, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике
Ксенева В. Н., к. пед. н., доцент, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике;
Фомина Е. А., к. физ.-мат. н., доцент, доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике
Протокол № 8 от « 26 » мая 2016 года

Зав. кафедрой МТиМОМ М Гур Гельфман Э. Г., д. пед. н., профессор

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией ФМФ.
Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель УМК ФМФ З А Скрипко З. А., д. пед. н., профессор