Департамент образования и науки города Москвы

Самарский филиал
Государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»

Факультет педагогики и психологии

Кафедра высшей математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор СФ ГАОУ ВО МГПУ
_____Г.Е. Козловская
«_____»_____2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины
Математическая логика

Для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) Математика и информатика

Уровень бакалавриата

Форма обучения очная

Самара
2025

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) уровень высшего образования бакалавриат, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г.№ 125.

Разработчик:
СФ ГАОУ ВО МГПУ, к.п.н., доцент кафедры ВМиИ Шатрова Ю.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и информатики
Протокол № 9 от 26 мая 2025 г.
Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доц. С.Н. Богданов

Программа прошла экспертизу учебно-методической комиссии СФ ГАОУ ВО МГПУ
Протокол №4/1 от «18» июня 2025 г.
Председатель УМК: к.т.н., доц. С.Р. Кирюков

Программа утверждена на заседании Ученого совета факультета педагогики и психологии
Протокол № 10 от 11 июня 2025 г.
Декан факультета: к.ист.н., доц. В.В. Васильев

© СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2025
© Кафедра высшей математики и информатики, 2025

Наименование дисциплины (модуля): Математическая логика

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции.

Задачи курса:

- обеспечить овладение основными понятиями математической логики;
- сформировать представления о проблемах оснований математики, о роли математической логики в их решении;
- сформировать представления о методах и основных результатах математической логики;
- сформировать представления о методе формализации, его роли в уточнении и изучении понятий математического доказательства и аксиоматической теории
- обеспечить теоретической базой логической составляющей школьного курса математики.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математическая логика» относится к Предметно-содержательному блоку обязательной части учебного плана (Б1.О.06.11).

Дисциплина изучается в шестом семестре.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по предметам «Математика» и «Информатика».

Освоение дисциплины «Математическая логика» является необходимой основой для последующего изучения комплекса дисциплин базовой и вариативной части.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих специальных компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

-основные определения и теоремы дисциплины;

- законы логики и основные равносильности;

-аксиомы и правила вывода исчисления высказываний, исчисления предикатов и характеристики этих исчислений;

-методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий;

уметь:

-доказывать основные теоремы курса;

-распознавать тождественно истинные формулы алгебры высказываний и простейшие общезначимые формулы логики предикатов;

-применять средства языка логики предикатов для записи и анализа математических предложений и построения их отрицаний;

-строить простейшие выводы в исчислениях высказываний и использовать эти модели для объяснения сути и строения математических доказательств;

владеть:

-техникой равносильных преобразований логических формул;

-методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;

-дедуктивным аппаратом изучаемых логических исчислений.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр 6
Контактная работа (всего)	**48/1,33**	**48/1,33**
В том числе:		
Лекции	**16/0,44**	**16/0,44**
Практические занятия (ПЗ)	**32/0,89**	**32/0,89**
Самостоятельная работа (всего)	**60/1,67**	**60/1,67**
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**Экзамен 36**	**Экзамен 36**
Общая трудоемкость часы	**144**	**144**
Зачетные единицы	**4**	**4**

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (элемента модуля)	Контактная работа		СРС	Всего
		Лекции	Практические занятия		
1	Алгебра высказываний	**6**	**14**	**20**	**40**
2	Исчисление высказываний	**4**	**8**	**20**	**32**
3	Логика предикатов	**6**	**10**	**20**	**36**
Итого		**16**	**32**	**60**	**108**
Экзамен (экзамен)		**36**			
Итого		**144**			

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1.	Алгебра высказываний	Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики. Высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинные значения формул. Равносильность.

		Равносильные преобразования формул. Классификация формул алгебры высказываний. Проблема разрешения. Нормальные формы, совершенные нормальные формы. Тавтологии – законы логики. Логическое следствие. Правила логических умозаключений. Булевы функции. Число различных булевых функций от *n*-переменных. Связь булевых функций и формул алгебры высказываний. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
2.	Исчисление высказываний	Первоначальные понятия. Аксиомы. Правила вывода. Понятие условно-выводимой формулы. Теорема дедукции. Некоторые правила исчисления высказываний. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Интерпретация языка исчисления высказываний. Независимость аксиом исчисления высказываний.
3.	Логика предикатов	Понятие предиката. Равносильные предикаты. Операции над предикатами. Логическое следствие. Классификация предикатов. Кванторные операции над предикатами. Свободные и связанные переменные. Формулы логики предикатов. Классификация формул. Тавтологии. Равносильность формул. Основные равносильности логики предикатов. Нормальная форма формул логики предикатов. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, ее неразрешимость в общем случае (теорема Черча). Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение их отрицаний. Виды теорем. Методы доказательства теорем. О формализованном исчислении предикатов. Неформальные аксиоматические теории. Доказательство в теории. Интерпретации и модели аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, полнота, категоричность, независимость аксиом. Формальные аксиоматические теории. Теории первого порядка. Язык, аксиомы, правила вывода. Теоремы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Основные характеристики теории: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Теория первого порядка, формализующая арифметику Пеано. Теоремы Геделя о

		неполноте арифметики.

5.3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины (дисциплинарного модуля)

Наименование дисциплинарного модуля	Кол-во часов/ зачетных единиц	Формируемые компетенции		Общее кол-во компетенций
Алгебра высказываний	40/1,11	УК-1	ПК-3	2
Исчисление высказываний	32/0,89	УК-1	ПК-3	2
Логика предикатов	36/1	УК-1	ПК-3	2

6. Образовательные технологии

Вид занятия (лекционное, практическое, лабораторное)	Тема занятия	Образовательные технологии (в том числе интерактивные)	Объем, ауд. часов/в том числе в интер-активной форме
Лекционное	Алгебра высказываний	Объяснительно-иллюстративный метод обучения с элементами проблемного изложения, самостоятельная работа с литературой	**6/3**
	Исчисление высказываний	Обзорная лекция, объяснительно-иллюстративный метод обучения с элементами проблемного изложения, самостоятельная работа с литературой	**4/2**
	Логика предикатов	Обзорная лекция, объяснительно-иллюстративный метод обучения с элементами проблемного изложения, самостоятельная работа с литературой	**6/3**
Практическое	Алгебра высказываний	Фронтальное и индивидуальное решение задач; самостоятельная работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, метод целесообразно подобранных задач, обучение в сотрудничестве, обсуждение методов решения практических задач.	**14/10**
	Исчисление высказываний	Фронтальное и индивидуальное решение задач; самостоятельная работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, метод целесообразно подобранных задач, обучение в сотрудничестве, обсуждение методов решения практических задач.	**8/6**
	Логика предикатов	Фронтальное и индивидуальное решение задач; самостоятельная	**10/6**

		работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами, метод целесообразно подобранных задач, обучение в сотрудничестве, обсуждение методов решения практических задач.	
			48/30

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

При постановке учебного курса предполагается использование лекций и практических занятий, самостоятельной работы обучающихся.

В лекционной части курса обзорные лекции сочетаются с лекциями-беседами. В ходе лекций систематически используются элементы проблемного изложения учебного материала. При чтении лекций изложение теоретического материала постоянно сопровождается большим числом конкретных примеров и примерами решения прикладных задач.

На практических занятиях при решении задач сочетаются фронтальные, групповые и индивидуальные формы учебной работы.

При планировании и организации самостоятельной работы обучающихся предусматривается использование ее различных видов и форм, обеспечивающее оптимальное сочетание аудиторной и внеаудиторной работы, в ходе аудиторных занятий и во время консультаций ведется обучение эффективным приемам самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий, индивидуальной контрольной работы.

Контроль освоения дисциплины «Математическая логика» обучающимся осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы, включающей текущую и промежуточную аттестации. При организации текущего контроля учитываются: посещаемость обучающимся аудиторных учебных занятий, качество подготовки к практических занятиям, его работа на лекциях и практических занятиях, результаты выполнения всех предусмотренных видов самостоятельной работы. В случае необходимости проводится индивидуальное собеседование и консультирование по возникающим у обучающегося вопросам курса

По результатам текущего и промежуточного контроля составляется академический рейтинг обучающегося по каждой теме и выводится средний рейтинг по всем темам. По результатам итогового контроля обучающемуся засчитывается трудоемкость дисциплины в баллах, выставляется дифференцированная оценка в принятой системе баллов, характеризующая качество освоения обучающимся данной учебной дисциплины.

Формой промежуточной аттестации является экзамен. Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена только после выполнения всех предусмотренных видов самостоятельной и аудиторной работы. При этом необходимый минимум баллов для допуска к промежуточной аттестации – 20 баллов.

7.1. План практических занятий

	Содержание практических занятий
Модуль 1. *Алгебра высказываний*	
1.	Понятие высказывания. Основные логические операции. Таблицы истинности.
2.	Формулы алгебры высказываний. Равносильные формулы. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул.
3.	Классификация формул алгебры высказываний. Проблема разрешения. Нормальные формы.
4.	Совершенные нормальные формы.

5.	Булевы функции. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
6.	Логическое следствие. Правила логического вывода.
7.	Логические задачи.
Модуль 2. *Исчисление высказываний*	
8.	Первоначальные понятия, аксиомы, правила вывода. Доказательство теорем.
9.	Условно выводимые формулы. Теорема дедукции.
10.	Доказательство теорем с помощью теоремы дедукции.
11.	Контрольная работа.
Модуль 3. *Логика предикатов*	
12.	Понятие предиката. Равносильные предикаты. Операции над предикатами.
13.	Кванторные операции над предикатами. Запись математических предложений на языке логики предикатов. Составление их отрицаний.
14.	Формулы логики предикатов. Классификация. Тавтологии. Нормальная форма формул логики предикатов.
15.	Логическое следствие. Необходимое условие, достаточное условие. Виды теорем.
16.	Отчет по индивидуальной работе

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для организации регулярной и продуктивной учебной деятельности при изучении курса обучающимся в начале семестра выдаются (или представляются в электронном виде) раздаточные материалы, включающие рабочую программу дисциплины, расширенный список учебной литературы, список Интернет-ресурсов, материалы для организации текущего контроля и самостоятельной работы. Одновременно с этим обучающимся выдается пакет индивидуальных заданий для домашних работ, устанавливаются предельные сроки их выполнения и сдачи.

Самостоятельная работа обучающихся включает самостоятельное освоение части теоретического материала, выполнение домашнего задания, подготовку к практическим занятиям.

По дисциплине предусматривается текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль знаний включает выполнение домашних заданий после каждого практического занятия, написание аудиторной контрольной работы и индивидуального (внеаудиторного) задания.

Задания для контроля самостоятельной работы

1. Домашние задания по каждой теме курса
2. Аудиторная контрольная работа
3. Индивидуальная работа

8. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Университета и Филиала.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) указаны в приложении к рабочей программе дисциплине.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2007.-304с.

2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд. ; стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.

3. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447321 (дата обращения: 10.04.2022).

б) дополнительная литература

1. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06612-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493172 (дата обращения: 10.04.2022).

2. Полянцева М.В. Математическая логика: методические указания для студентов факультета информатики/ Составитель: Полянцева М.В.-Самара: Изд-во СФ МГПУ, 2007.-32с.

3. Скорубский В. И. Математическая логика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1DCFB4A3-0E32-447B-B216-5FDE5657D5D3. (дата обращения: 05.04.2018).

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

Доступ к изданиям с помощью информационной библиотечной системы филиала МАРК-SQL посредством сети Интернет по адресу: http://library.sfmgpu.ru.

В Университете создана Электронная библиотека, которая регулярно пополняется.

Каждый обучающийся имеет индивидуальный логин и пароль к следующим ЭБС, содержащим издания по основным изучаемым дисциплинам.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (ООО «НексМедиа»)

Договор № 30-140/03-25еп от 20.03.2025 г.

Срок действия с 03.04.2025 по 02.04.2026 г.

http://biblioclub.ru

По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования.

Универсальная база данных ООО «ИВИС» (ООО «ИВИС»)

Гражданско-правовой договор на оказание услуг по подключению и обеспечению доступа к электронным БД ООО «ИВИС» № 30-1291/11-24еп от 26.11.2024

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025

http:// ebiblioteka.ru

По IP-адресу. Количество подключений – без ограничений.

База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (ООО «РУНЭБ»)

Гражданско-правовой договор на приобретение простой неисключительной лицензии на использование Электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА elibrary.ru» № 30-1247/11-24еп от 22.11.2024

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025

http://elibrary.ru

По IP-адресу. Количество подключений – без ограничений.

Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»)

Договор на оказание услуг по подключению и настройке доступа к образовательной платформе ЮРАЙТ № 30-245/03-24еп от 28.03.2024

Срок действия с 01.12.2024 по 30.11.2025

www.urait.ru

По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования.

Электронная библиотечная система «ЭБС ZNANIUM» (ООО «ЗНАНИУМ»)

Гражданско-правовой договор автономного учреждения № 100 от 07.02.2025 г.

Срок действия с 27.03.2025 по 26.03.2026 г.

www.znanium.com

По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования

Электронная библиотечная система «ЛАНЬ»

(ООО «Издательство ЛАНЬ»)

Гражданско-правовой договор автономного учреждения № 30-15/01-25еп от 23.01.2025 г.

Срок действия с 23.03.2025 по 22.03.2026г.

https://e.lanbook.com

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

- при подготовке рефератов используется программа MicrosoftWord;
- при подготовке презентаций – MicrosoftPowerPoint;
- при поиске информации – браузер GoogleChrome.

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

Для реализации программы бакалавриата Филиал располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом ОПОП, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Филиал имеет помещения, расположенные по 3 адресам, (находящиеся в безвозмездном пользовании, оперативном управлении и арендованные), общая площадь которых составляет 4 408,1 кв. м.

В составе используемых помещений имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, компьютерные классы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала.

Обучающиеся Филиала проходят практику в соответствии с утвержденными, в установленном порядке, учебными планами и графиком учебного процесса в базовых учреждениях и организациях соответствующего профиля, с которыми заключены договора о сотрудничестве. В СФ МГПУ заключено более 120 долгосрочных и краткосрочных договоров о сотрудничестве с центрами развития детей, центрами

дополнительного образования, учреждениями дошкольного образования, общеобразовательными учреждениями, центрами образования, гимназиями, лицеями, учреждениями среднего профессионального образования, территориальными управлениями образования, центрами социальной защиты населения, центрами социальной помощи семье и детям, государственными музеями, библиотеками, предприятиями.

Филиал подключен к сети «Интернет» и располагает локальной и единой вычислительной сетью. Имеет 7 серверов, 7 компьютерных классов, 30 мультимедийных аудиторий. Широкое распространение в управлении образовательным процессом, в проведении занятий для обучающихся, получили современные образовательные Интернет-технологии: видеоконференции и видеолекции, в Филиале имеется 2 профессиональных комплекта для проведения ВКС (видеоконференцсвязи). Конференц-зал оборудован системой синхронного перевода на 60 мест с возможностью одновременного перевода с 3 языков.

В филиале при организации и проведении учебного процесса используются 222 компьютера (111 ноутбуков, 4 планшетных компьютера, 17 мультимедийных проекторов, 19 телевизоров, 8 интерактивных досок, 21 принтер, 12 сканеров, 34 многофункциональных устройства). Преподаватели также активно используют в своей деятельности персональные компьютеры. Все компьютеры имеют доступ к сети Интернет. Корпуса объединены в локальную сеть с помощью оптоволоконного кабеля. Скорость передачи данных составляет до 100 Мбит/сек.

Рабочий и учебный процесс в филиале обеспечивается лицензионным программным обеспечением, используются обучающие компьютерные программы по отдельным дисциплинам и темам, профессиональные пакеты программ по направлениям подготовки, программы компьютерного тестирования, программы для решения организационных, управленческих и экономических задач филиала.

В филиале функционирует медицинский кабинет (лицензия № ЛО-63-01-003850 от 12.08.2016), который снабжен необходимым оборудованием, медикаментами и мебелью. В филиале работает врач (заведующий мед. кабинетом).

Для питания обучающихся и сотрудников организована столовая, которая рассчитана на 132 посадочных места, и ее площадь составляет 122 кв.м. Столовая работает в течение всего дня, что позволяет обучающихся любой формы обучения и сотрудникам питаться в удобное время.

В состав Филиала входит библиотека с 2-я подразделениями. Общая площадь библиотеки - 274,72 кв.м. Библиотека имеет 2 читальных зала с количеством читательских мест 108. Объем фонда библиотеки составляет 48439 экз. ЭБС предоставляет доступ к более 150 тыс. наименований изданий и более 20 тыс. наименований журналов.

Библиотека оснащена компьютерной и мультимедийной техникой, а существующий в филиале неограниченный доступ к сети Интернет позволяет обучающимся, преподавателям и научным сотрудникам воспользоваться электронными ресурсами любой библиотеки мира. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы из расчета 0,5 экземпляра на 1 обучающегося бакалавриата.