Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 02.07.2025 14:23:46
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО ПРОФИЛЮ "МАТЕМАТИКА"

Математическая логика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-б25МФз(5г6м)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 8
самостоятельная работа 100

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
Иванюк Мария Евгеньевна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. №10
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП

_____ _____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: 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 изучения дисциплины:

в области педагогической деятельности:

- сформировать навыки самообразования и личностного роста;
- сформировать представления об истории развития математической логики, ее основных теорий;
- научить применять аппарат математической логики в процессе математического моделирования явлений (объектов, процессов), разработки проектных заданий.
- научить применять аппарат математической логики в процессе математического моделирования явлений (объектов, процессов), решении исследовательских задач.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале: дисциплин Алгебра, Математический анализ, Геометрия, Теория чисел, Дискретная математика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Методика обучения математике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: основные модели математической логики; этапы и способы решения задач математической логики
Умеет: пользоваться математической символикой и терминологией

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные понятия и теоремы математической логики
Умеет: применять теоретические знания математической логики к решению задач

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет
применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение.
Владеет
основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Умеет:
- использовать знания по математической логике в педагогической деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1 Алгебра высказываний. Алгебра предикатов	6	2	0
1.1	Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Истинностные значения формул /Лек/	6	2	0
1.2	Формулы алгебры высказываний. Равносильные преобразования формул/Пр/	6	2	0
1.3	Классификация формул алгебры высказываний. Проблема разрешения./Пр/	6	2	2
1.4	Предикаты. Логические, кванторные операции над предикатами/Пр/	6	2	0
1.5	Равносильность формул. Равносильные преобразования формул. Закон двойственности. Проблема разрешения. Нормальные формы, совершенные нормальные формы. Тавтологии – законы логики./Ср/	6	25	0
1.6	Представление булевых функций формулами. Полные системы функций Аксиоматическое построение логики высказываний Исчисление высказываний./Ср/	6	25	0

1.7	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, построение отрицаний предложений. /Ср/	6	25	0
1.8	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, построение отрицаний предложений./Ср/	6	25	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

6 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия

Раздел 1. Алгебра высказываний Исчисление высказываний

Лекция №1 (2 часа)

Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Истинностные значения формул

Вопросы и задания:

1. Логика и интуиция.
2. Логика традиционная и математическая логика.
3. Математическая логика в обучении математике.
4. Математическая логика и современная информатика.
5. Понятие высказывания.
6. Операции над высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция двух высказываний.
7. Союзы языка и логические операции (язык и логика).
8. Общий взгляд на логические операции.

Практические занятия № 1 (2 часа)

Формулы алгебры высказываний. Равносильные преобразования формул

Вопросы и задания:

1. Высказывания. Логические операции над высказываниями
2. Таблица истинности
3. Основные равносильности
4. Формулы алгебры высказывания. Преобразования формул алгебры высказывания.

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Классификация формул алгебры высказываний. Проблема разрешения

Вопросы и задания:

1. Основные теоремы проблемы разрешимости
2. Критерии тождественной истинности и ложности формулы алгебры высказываний
3. Алгоритм построения ДНФ и КНФ

Практические занятия №3 (2 часа)

Предикаты. Логические, кванторные операции над предикатами

Вопросы и задания:

1. Предикат. Область определения и область истинности предиката
2. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами
3. Использование диаграмм Эйлера Венна для изображения области истинности предикатов

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Алгебра высказываний	Построение таблиц истинности Равносильные преобразования формул Построение ДНФ, КНФ. Построение СДНФ, СКНФ Решение логических задач; Упрощение линейно-контактных схем; Упрощение формул алгебры высказываний Доказательство выводимости формул	Таблицы Формулы Решение логических задач Схемы Формулы
2	Логика предикатов	Работа с понятиями и определениями Найти множество истинности предиката. Выяснить, равносильны ли предикаты на заданном множестве Запишите с помощью языка математической логики определение, теорему	Словарь Конспект Решение задач

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Алгебра высказываний	Индивидуальные домашние задания	Правильное решение задачи с полным обоснованием

2	Логика предикатов	Найти множество истинности предиката. Выяснить, равносильны ли предикаты на заданном множестве. Выяснить, является ли данный предикат тождественно истинным, тождественно ложным, выполнимым. Изобразить на координатной плоскости множество истинности предикатов. Определить является ли один из предикатов логическим следствием другого. Обратить данный предикат в высказывание, применяя операции связывания кванторами общности, существования по свободным переменным. Составить отрицания полученных высказываний. Сформулируйте данную теорему, используя слова: а) необходимо; б) достаточно. Для данной теоремы сформулировать обратную, противоположную и противоположную обратной. Указать, какие из них истинны, какие ложны. Записать на языке логики предикатов указанные определения, составить их отрицания	Ответы на вопросы

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	сост. Макоха, А. Н., Шапошников, А. В., Бережной, В. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л1.2	Судоплатов, С. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Перемитина, Т. О.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886	Томск: ТУСУР, 2016
Л2.2	Зюзьков, В. М.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935	Томск: Эль Контент, 2015

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных	
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	
- Базы данных Springer eBooks	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.	

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математическая логика»

Курс 3 Семестр 6

Вид контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1. Алгебра высказываний. Исчисление высказываний		
Текущий контроль по модулю:		
Аудиторная работа	0	20
Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	12
Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	12
Контрольное мероприятие по модулю	56	56
Промежуточный контроль	**56**	**100**

Вид контроля	Примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Модуль 1. Алгебра высказываний. Исчисление высказываний		
Текущий контроль по модулю – 0-20баллов:		
Аудиторная работа 0-8баллов	Типы заданий 1. Составить таблицу истинности для формулы алгебры высказываний 2. Упростить формулу алгебру высказываний 3. Найти значения формулы алгебры высказываний 4.Привести к виду ДНФ и КНФ 5. Используя критерий тождественной истинности и тождественной ложности определить тип формулы	Тема: Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Истинностные значения формул Равносильность формул. Равносильные преобразования формул. Закон двойственности. Проблема разрешения. Нормальные формы, совершенные нормальные формы. Тавтологии – законы логики Представление булевых функций формулами. Полные системы функций Аксиоматическое построение логики высказываний Аксиомы, правила вывода. Понятие вывода в исчислении. Выводимость из гипотез. Теорема дедукции. Производные правила Характеристики исчисления высказываний – непротиворечивость, полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы. Независимость аксиом Формулы алгебры высказываний. Равносильные преобразования формул Классификация формул алгебры высказываний. Проблема разрешения Логическое следование формул Булевы функции и их применение Принципы построения исчисления высказываний
	Титы заданий 1. Построить СДНФ и СКНФ двумя способами (с помощью элементарных преобразований и используя таблицу истинности 2. Решить логическую задачу 3. Для данной булевой функции построить СКНФ и СДНФ 4. По представленной булевой функции построить РКС 5. Упростить РКС с помощью функции	
	Типы заданий 1. Доказать выводимость формул используя аксиомы исчисления высказываний 2. Доказать выводимость формул используя теорему дедукции	
	Типы заданий 1. определить является ли предложение предикатом 2. найти область истинности предиката 3. Сформулировать отрицание предиката 4. Сформулировать теорему обратную, противоположную и обратную к противоположной 5. Запишите на языке математической логики утверждение Вопросы для обсуждения: 1. Определения выполнимой формулы, общезначимой, противоречия. Примеры. 2. Проблема разрешения в логике предикатов. Теорема Черча.	

	3. Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях. Темы докладов: Классификация формул логики предикатов. Основные тавтологии, получающиеся из тавтологий алгебры высказываний и тавтологии, содержащие кванторы(доказательство). Проблема разрешения в алгебре высказываний и логике предикатов. Результаты о ее решении в указанных разделах математической логики	Выводимость из гипотез. Теорема дедукции Контрольная работа Алгебра высказываний Исчисление высказываний Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешимость ее в общем случае Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, построение отрицаний предложений Предикаты. Логические, кванторные операции над предикатами Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул Классификация формул логики предикатов. Проблема разрешения Применения логики предикатов Результаты обучения: Знает: - основные модели математической логики; этапы и способы решения задач математической логики; - основные понятия и теоремы математической логики; Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией - применять теоретические знания математической логики к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение - использовать знания по математической логике в педагогической деятельности Владеет: -основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) 0-5 балла	*Самостоятельная работа №1* *1. Работа с определениями по темам 1-3* *2. Построение таблиц истинности* *Самостоятельная работа №2* 1. Равносильные преобразования формул 2. Построение ДНФ, КНФ. 3. Построение СДНФ, СКНФ *Индивидуальная работа* *(Содержание индивидуальной работы)* 1. Решение логических задач; 2. Упрощение рылейно-контактных схем; 3. Упрощение формул алгебры высказываний 4. Доказательство выводимости формул Самостоятельная работа №3 1. Работа с понятиями и определениями 2 Найти множество истинности предиката. Выяснить, равносильны ли предикаты на заданном множестве 3. Запишите с помощью языка математической логики определение, теорему Индивидуальные домашние задания Найти множество истинности предиката. Выяснить, равносильны ли предикаты на заданном множестве. Выяснить, является ли данный предикат тождественно истинным, тождественно ложным, выполнимым. Изобразить на координатной плоскости множество истинности предикатов. Определить является ли один из предикатов логическим следствием другого. Обратить данный предикат в высказывание, применяя операции связывания кванторами общности, существования по свободным переменным. Составить отрицания полученных высказываний. Сформулируйте данную теорему, используя слова: а) необходимо; б) достаточно. Для данной теоремы сформулировать обратную, противоположную и противоположную обратной. Указать, какие из них истинны, какие ложны. Записать на языке логики предикатов указанные определения, составить их отрицания	
Самостоятельная работа (специальные формы на выбор) 0-0 балла	Индивидуальные домашние задания,	
Контрольное мероприятие по модулю	Контрольная работа №1 (содержание контрольной работы)	

20-28 баллов	1. Построение таблиц истинности 2. Выполнение равносильных преобразований над формулами алгебры высказываний 3. Приведение формул алгебры высказываний к виду ДНФ(КНФ); СДНФ(СКНФ) 4. Доказательство выводимости формул	
Контрольное мероприятие по модулю 18 баллов	Промежуточный контроль по дисциплине – зачет, включает в себя теоретический вопрос (по первому или по второму модулю) и 1 задачу. Перечень вопросов представлен в списке теоретических вопросов, примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании. Каждое задание оценивание от 0 до 6 баллов. Количество баллов за зачет 0-18	