Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 91»  
(МОАУ «СОШ № 91»)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением методического объединения  учителей физико-математического цикла  протокол 16.07.2024 № 1 |  | **СОГЛАСОВАНО**  Заместитель директора по УВР  И.Е. Любакина 17.07.2024 |

**Рабочая программа учебного курса**

**«Логические основы математики»**

Уровень среднего общего образования   
Срок освоения программы:

1 год (11 класс)

Составитель: Мазаева А.В.

учитель математики

2024

**I.Содержание обучения**

**Предмет и значение логики**

Фомы чувственного познания(ощущение, восприятие, представление). Формы абстрактного мышления (понятие, суждение, умозаключение).

Как возникла и развивалась логика. Роль логики и повышении культуры мышления. Значение логики – рациональная основа процесса обучения, в том числе математике.

Описательные и логические термины: логические связи, кванторы. Составление формул для сложных суждений.

**Понятие**

**Понятие как форма мышления.**

Виды признаков предметов: свойства и отношения. Языковые формы выражения понятий. Роль понятий и познании (на примерах математики, информатики и др. школьных дисциплин).

Основные логические приемы формирования понятий: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение. Объем и содержание понятия.

**Виды понятий. Отношения между понятиями.**

Совместимые и несовместимые понятия. Типы совместимости: равнозначность, перекрещивание, подчинение. Типы несовместимости: соподчинение, противоположность, противоречие. Решение задач, включающих понятие на материале математики, информатики и др. предметов.

**Определение понятия.**

Реальные и номинальные определения. Правила определения понятий. Ошибки, возможные в определении. Приемы сходные с определением понятий: описание, характеристика, разъяснение по средствам примера, сравнение, различие. Нахождение учащимися определений понятий и использования приемов, их заменяющих, в школьных учебниках по математике и в научной и детской литературе.

**Деление понятий.**

Виды деления: по видоизменению признака и дихотомическое (двучленное). Правила деления понятий. Возможные ошибки в делении. Использование операции деления понятий классификации в математике.

**Обобщение и ограничение понятий.**

Использование этих логических операций в математике.

**Суждение (высказывание)**

**Общая характеристика суждения.**

Суждение и предложение.

**Виды простых суждений:** Суждение свойства (атрибутивное), суждение существования, суждения с отношениями.

**Простое суждение и его состав:** Субъект, предикат, связка, кванторное слово. Классификация простых суждений по качеству и количеству. Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству. Приведение суждения к четкой логической форме.

**Сложное суждение и его виды.**

Образование сложных суждений из простых с помощью логических связок: конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и отрицания. Составление формул для сложных суждений. Приведение содержательных примеров сложных суждений по данной формуле исчисления высказываний.

**Законы (принципы) правильного мышления**

Основные черты правильного мышления: определенность, последовательность, непротиворечивость и доказательность.

Общая характеристика законов (принципов) правильного мышления.

Закон тождества. Закон непротиворечия. Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Нахождение учащимися примеров, показывающих нарушение этих законов и мышлении.

**Дедуктивные умозаключения**

Общее понятие об умозаключении. Структура умозаключения: посылки; заключение; логическая связь между посылками и заключением (выводы). Виды умозаключений: дедуктивные, индуктивные, по аналогии. Понятие дедуктивного умозаключения. Необходимый характер логического следования в правильно построенных дедуктивных умозаключениях. Умозаключения непосредственные и опосредованные. Непосредственные умозаключения: превращение, обращение, противопоставление предикату. Простой категорический силлогизм. Состав, фигуры, модусы правила категорического силлогизма. Выводы логики высказываний. Прямые выводы. Условные умозаключения. Чисто условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения. Разделительные умозаключения. Чисто разделительные и разделительные и разделительно-категорические умозаключения. Дилеммы. Трилеммы.

**Математическая (символическая) логика. Современная дедуктивная логика**.

Операции с классами (объемами) понятий: объединение, пересечение, вычитание. Решение задач, включающих два, три или большее число классов на материале математике, информатике и других школьных учебных предметов. Исчисление высказываний (пропозициональная логика).

Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Способы образования сложных высказываний с помощью логических связок: конъюнкции дизъюнкции, эквиваленции и отрицания. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы и выполнимые формулы. Исчисление высказываний. Отрицание простых и сложных суждений. Образование суждения, противоречащего сложному суждению. Логическое противоречие. Закон непротиворечия и закон исключенного третьего. Выражение логических связок в естественном языке. Логическое следствие. Равносильные формулы. Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.

**Индуктивные умозаключения**

Понятие индуктивного умозаключения и его виды. Полная индукция и ее использование в математике. Математическая индукция. Неполная индукция и ее виды: индукция через простое перечисление; индукция через анализ и отбор фактов; научная индукция. Условия повышения достоверности индуктивного умозаключения. Индуктивные методы установления причинных связей. Метод сходства. Метод различия. Метод сопутствующих изменений Метод остатков. Роль индуктивных умозаключений в познании. Взаимосвязь индукции и дедукции в познании и учебном процессе. Индуктивные дедуктивные методы изложения учебного материала в математике.

**Умозаключения по аналогии**

Аналогия и ее структура. Виды умозаключения по аналогии: аналогия свойств и аналогия отношений. Нестрогая и строгая аналогия. Ложная аналогия. Условия повышения степени вероятности заключений в выводах нестрогой аналогии. Достоверность заключений в выводах строгой аналогии. Роль аналогии в познании. Аналогия логическая основа метода моделирования в науке и технике. Использование аналогий в процессе обучения на уроках истории, физики, астрономии, математики, биологии и др. Д. Пойа о примерах применения аналогий в математике.

**Искусство доказательства и опровержения**

Структура и виды доказательств. Доказательство и убеждение. Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. Роль доказательства в школьном обучении, в том числе в математике. Прямое и косвенное доказательство. Использование их в математике. Правила доказательного рассуждения: по отношению к тезису, к аргументам, к форме доказательства Логическая ошибка относительно доказываемого тезиса, ошибка и в аргументах доказательства и в форме доказательства. Понятия о логических парадоксах. Математические софизмы. Опровержение. Структура опровержения.

**Гипотеза.**

Гипотеза как форма развития знаний. Логико-методологические условия состоятельности научных гипотез. Виды гипотез: общие, частные и единичные. Понятие рабочей гипотезы Конкурирующие гипотезы в науке; условия отбора предпочтительных гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития. Роль умозаключений и опытных данных при формировании гипотез. Метод множественных гипотез. Основной способ подтверждения гипотез: выведение следствий и их верификация. Вероятностная оценка степени подтверждения гипотез. Способы опровержения гипотез.

**II.Планируемые результаты**

**Логические основы математики**

В результате изучения логических основ математики на базовом уровне ученик научится понимать:

* формы мышления;
* законы мышления;
* способы доказательства и опровержения;
* виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения;

уметь:

* иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений новыми примерами, найденными в художественной литературе и в учебниках по математике для средней школы;
* записывать структуру сложных суждений и ряда дедуктивных умозаключений в виде формул математической логики;
* находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями;
* дать логический анализ математических текстов;
* практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения;
* выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении;
* уметь решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики и занимательные задачи по логике;
* иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений новыми примерами, найденными в художественной литературе и в учебниках по математике для средней школы;
* записывать структуру сложных суждений и ряда дедуктивных умозаключений в виде формул математической логики;
* находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями;
* дать логический анализ математических текстов;
* практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения;
* выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении;
* вскрывать ошибки в математических софизмах;
* уметь решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики и занимательные задачи по логике;

**III.Тематическое планирование**

**11 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Предмет и значение логики | 3 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 2 | Понятие | 3 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 3 | Суждение (высказывание) | 4 | 1 |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 4 | Законы (принципы) правильного мышления | 3 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 5 | Умозаключения | 4 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 6 | Математическая (символическая) логика. | 7 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 7 | Искусство доказательства и опровержения | 6 | 1 |  | <https://resh.edu.ru/> |
| 8 | Гипотеза | 4 |  |  | <https://resh.edu.ru/> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 |  |  |