**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МАОУ Гимназия № 6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  руководитель МО учителей математики, информатики и технологии  Маскаева О.Н.  Протокол №1 от  «29» августа 2023 г. | СОГЛАСОВАНО  Зам.директора по УВР  Масалова Н.В.\_  Протокол №1 от  «30» августа 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор МАОУ Гимназия №6  Семенов С.А.  Приказ №135 от  «31» августа 2023 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Логические основы математики»**

для обучающихся 10 класса

**Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса «Логические основы математики» составлена на основе основной общеобразовательной программы основного общего образования МАОУ Гимназия № 6, Примерной программы основного общего образования по предмету «Математика», и локального нормативного акта «Порядок разработки рабочих программ по предметам и внеурочной деятельности по ФГОС».

Программа ориентирована на учебно-методический комплект: 1. Логические основы математики: *учебное пособие* к элективному курсу А.Д.Гетмановой «Логические основы математики»/А.Д.Гетманова – М., Дрофа, 2006

2. Логические основы математики: *методическое пособие* к элективному курсу А.Д.Гетмановой «Логические основы математики»/А.Д.Гетманова – М., Дрофа, 2006

1. **Общая характеристика элективного курса.**

В связи с реальной необходимостью в наши дни большое значение приобрела проблема полноценной базовой математической подготовки учащихся. Учащиеся 10-11 классов определяют для себя значимость математики, её роли в развитии общества в целом. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие научных знаний, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Интерес к вопросам обучения математики обусловлен жизненной необходимостью выполнять достаточно сложные расчёты, пользоваться общеупотребительной вычислительной техникой, находить в справочниках и применять нужные формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

В курсе Логические основы математики рассмотрены общие законы логики, которые лежат в основе любого учебного процесса. Логические знания (формы абстрактного мышления и законы правильного мышления) позволяют более четко мыслить, аргументировано проводить доказательства. Основные законы и приемы логики проиллюстрированы примерами, в основном, относящиеся к математике. Курс состоит из 2-х частей – теоретической практической. Теоретическая часть включает логические знания: 1) формы абстрактного мышления – понятия, суждения умозаключения; 2) законы правильного мышления – тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания. Практическая часть представляет собой пробы своих сил, возможностей в применении законов и приемов логики, позволяет научить учащихся мыслить более четко, аргументировано, чему и помогает решение логических задач.

**Цель курса** – дать учащимся знание законов и логических форм мышления, а также сформировать навыки и умения, необходимые для реализации полученных знаний на практике и в повседневной жизни.

Курс призван способствовать решению **следующих задач:**

1. Дать четкие научные представления об основных темах логики.
2. Акцентировать внимание учащихся на разделах математики, связанных с обучением, научить учащихся применять полученные знания в процессе изучения математики, информатики, физике и других предметов.
3. Увязать изучение логики с эристикой, а также с эстетикой.
4. Выработать у учащихся умения и навыки решения логических задач; научить их иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений новыми примерами, найденными ими в художественной и учебной литературе.
5. Предложить учащимся оптимальное сочетание традиционной формальной логики и элементов символической логики.

**2. Описание места элективного курса в учебном плане.**

В соответствии с учебным планом МАОУ «Гимназия №6» на 2023-2024 учебный год на изучение элективного курса в 10 классе отводится 1 час в неделю, 34 часов за год.

Рабочая программа составлена с учётом контингента класса и в соответствии с принципом минимакса. Принцип минимакса заключается в следующем: школа должна предложить учащемуся возможность освоения содержания образования на максимальном для него уровне (определяемом зоной ближайшего развития возрастной группы) и обеспечить при этом его усвоение на уровне социально безопасного минимума (федерального компонента государственного образовательного стандарта). Предлагаемые задачи различны по уровню сложности: от простых упражнений на применение изученных формул до заданий повышенной сложности. Разнообразный дидактический материал даёт возможность отбирать дополнительные задания для учащихся разной степени подготовки: уровень сложности задач варьируется от простых до конкурсных и олимпиадных. Все занятия направлены на развитие познавательного интереса учащихся к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале, на решение новых и интересных задач.

**3. Общеучебные умения и навыки, предметные результаты**

**освоения элективного курса.**

Педагогическим инструментом реализации поставленных целей в данном курсе является системно - деятельностный подход.

Основные результаты освоения данного элективного курса.

Общеучебные умения и навыки:

* сформированная мотивация учащихся к изучению математики;
* сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
* сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, учебно-исследовательской, проектной, коммуникативной, иной);
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* осознанный выбор будущей профессии на основе понимания еѐ ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов.

В процессе преподавания курса могут использоваться разнообразные формы занятий и методы обучения, комбинированные занятия, конференции, индивидуальные и групповые, беседы, семинары.

Изучение курса предполагает активное участие школьников в подготовке и проведении занятий, насыщение уроков домашних заданий различными упражнениями из школьного курса математики других учебных дисциплин, моделирование практических ситуаций.

**Предметные результаты:**

Учащиеся должнызнать:

1. Формы мышления.
2. Законы мышления.
3. Способы доказательства и опровержения.
4. Виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.
5. Знать виды гипотез: общие, частные, единичные.
6. Владеть основными знаниями из раздела математической (символической) логики

уметь:

1. Иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений новыми примерами, найденными в художественной литературе и в учебниках по математике для средней школы.
2. Записывать структуру сложных суждений и ряда дедуктивных умозаключений в виде формул математической логики.
3. Находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями.
4. Практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения.
5. вскрывать ошибки в математических софизмах.
6. Уметь решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики и занимательные задачи по логике.

**4. Содержание курса**

**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. 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 торжества. 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. Опровержение тезиса (прямое и косвенное); критика аргументов; выявление несостоятельности демонстрации.

**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.

**5. Примерное учебно-тематическое планирование.**

/34 часов/

**Календарно-тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  урока | Содержание  (разделы, тема) | Кол-во часов | дата |
|
|
|
|  | **Предмет и значение логики** | **3** |  |
| 1 | Формы чувственного познания и абстрактного мышления | 1 |  |
| 2 | Язык, речь, мышление | 1 |  |
| 3 | Как возникла и развивалась логика. Роль логики в повышении культуры мышления и в образовании | 1 |  |
|  | **Понятие** | **4** |  |
| 4 | Основные логические приемы формирования понятий | 1 |  |
| 5 | Содержание и объем понятия | 1 |  |
| 6 | Общие и единичные. Конкретные и абстрактные. Относительные и безотносительные. | 1 |  |
| 7 | Положительные и отрицательные.  Собирательные и несобирательные. | 1 |  |
|  | **Суждение (высказывание)** | **3** |  |
| 8 | Простое суждение | 1 |  |
| 9 | Сложное суждение и его виды | 1 |  |
| 10 | Построение таблиц истинности. Логическая структура вопроса и ответа | 1 |  |
|  | **Законы правильного мышления** | **3** |  |
| 11 | Основные характеристики правильного мышления | 1 |  |
| 12-13 | Законы правильного мышления | 2 |  |
|  | **Дедуктивные умозаключения** | **3** |  |
| 14 | Общее понятие об умозаключении и его виды | 1 |  |
| 15 | Простой категорический силлогизм | 1 |  |
| 16 | Выводы логики высказываний. Прямые выводы | 1 |  |
|  | **Математическая (символическая) логика** | **4** |  |
| 17 | Операции с классами (объемами понятий) | 1 |  |
| 18 | Исчисление высказываний | 1 |  |
| 19 | Выражение логических связок в естественном языке | 1 |  |
| 20 | Элементы логики предикатов | 1 |  |
|  | **Индуктивные умозаключения** | **3** |  |
| 21 | Полная, неполная и математическая индукции. Использование их в математике | 1 |  |
| 22 | Индуктивные методы установления причинных связей | 1 |  |
| 23 | Индуктивные и дедуктивные методы изложения учебного материала в математике | 1 |  |
|  | **Умозаключения по аналогии** | **3** |  |
| 24 | Аналогия свойств и аналогия отношений. | 1 |  |
| 25 | Строгая, нестрогая и ложная аналогии | 1 |  |
| 26 | Роль аналогии в познании | 1 |  |
|  | **Искусство доказательства и опровержения** | **4** |  |
| 27 | Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. Роль доказательств в школьном обучении. Прямое и косвенное доказательство | 1 |  |
| 28 | Правила доказательного рассуждения по отношению к тезису, к аргументам, к форме доказательства. | 1 |  |
| 29 | Логические ошибки в доказательстве | 1 |  |
| 30 | Понятие о логических парадоксах, паралогизмах и софизмах | 1 |  |
|  | **Гипотеза** | **4** |  |
| 31 | Виды гипотез: общие, частные, единичные | 1 |  |
| 32 | Построение гипотезы и этапы ее развития | 1 |  |
| 33 | Способы подтверждения гипотез и способы опровержения гипотез | 1 |  |
| 34 | Обобщающий урок | 1 |  |

**6.Требования к уровню подготовки учащихся**

К концу изучения данной программы «Логические основы математики» учащиеся должны знать

1.Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.

2.Законы правильного мышления:

а) закон тождества;

б) закон противоречия;

в) закон исключения третьего;

г) закон достаточного основания.

3.Способы доказательства и опровержения.

4. Виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.

5. Знать виды гипотез: общие, частные, единичные.

6.Владеть основными знаниями из раздела математической логики.

Должны уметь:

Иллюстрировать различные виды понятий, суждений и умозаключений новыми примерами, найденными в художественной литературе ив учебниках по математике для средней школы.

2.Записывать структуру сложных суждений ряда дедуктивных умозаключений в виде формул математической логики.

4. Находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями.

5.Практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения.

6.Уметь вскрывать ошибки в математических софизмах. Уметь решать логические задачи.

1. **Учебно-методическое обеспечение предмета и перечень**

**рекомендуемой литературы для учителя и обучающихся**

1.«Логические основы математики. 10 – 11 кл.: учебное пособие/А. Д. Гетманова – М.: Дрофа, 2016г.

2. Логические основы математики: методическое пособие к элективному курсу А. Д. Гетмановой «Логические основы математики»/А. Д. Гетманова–М.: Дрофа, 2015г.

3.Демонстрационные версии экзаменационной работы по алгебре в 2016 ,2017 г.– М.: Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2016, 2017. – Режим доступа: http:// www fipi.ru.

4. Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие. Киров – 2016.

5.Математика : система подготовки к ЕГЭ: анализ, типовые задания, диагностики, тренировочные тесты / авт.-сост. В**.**Н**.**Студенецкая. - Волгоград : Учитель, 2011.

6.Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. 10-11 кл. / сост. Т.А.Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2008.

7.Сборник задач по математике для поступающих во втузы [Текст] : [с ответами : три уровня сложности] / [В. К. Егерев идр.] ; под ред**.**М**.**И**.** Сканави. - 6-е изд. - Москва : Мир иОбразование, 2014.

8.Сборник нормативных документов. Математика /сост. Э.Д.Днепров, А.Г.Аркадьев. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009.

9. Федеральныйкомпонентгосударственногостандартаобщегообразования**.** Ч. 1., Ч. 2. Начальное общее образование. Основное общее образование. Среднее (полное) общее образование. / М-во образования Рос. Федерации. - М. : М-во образования Рос. Федерации, 2014.