

**Содержание**

[1. Требования к уровню подготовки обучающихся 3](#_Toc497037114)

[2. Содержание учебного курса 3](#_Toc497037115)

[3. Тематическое планирование 7](#_Toc497037116)

# Требования к уровню подготовки обучающихся

Учащиеся должны знать:

1. Формы мышления: понятия, суждения, умозаклю­чения.
2. Законы (принципы) правильного мышления:

а) закон тождества;

б) закон непротиворечия;

в) закон исключенного третьего;

г) закон достаточного основания.

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

Учащиеся должны уметь:

1. Иллюстрировать различные виды понятий, сужде­ний и 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 (на языке исчисления высказываний).
3. Находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими поня­тиями.
4. В художественной литературе находить понятия и суждения. Дать логический анализ математических текстов.
5. Практически владеть навыками аргументации, дока­зательства и опровержения.
6. Выявлять логические ошибки, встречающиеся в раз­личных видах умозаключений (дедуктивных, индуктивных, по аналогии), в доказательстве и опровержении.
7. Уметь вскрывать ошибки в математических софизмах.
8. Уметь решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики и занимательные задачи по логике.

# Содержание учебного курса

**Тема I. Предмет и значение логики**

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

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

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

**Тема II. Понятие**

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

Основные логические приемы формирования поня­тий: ан&тиз, 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 понятия на мате­риале математики, информатики и др. предметов.

Определение понятия. Реальные и номинальные опре­деления. Правила определения понятий. Ошибки, воз можные в определении. Приемы, сходные с определени­ем понятий: описание, характеристика, разъяснение по­средством примера, сравнение, различение. 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 и классификации в математике.

Обобщение и ограничение понятий. Использование этих логических операций в математике.

**Тема III. Суждение (высказывание)**

Общая характеристика суждения. Суждение и предло­жение.

Виды простых суждений: суждение свойства (атрибутив­ное), суждения 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.

**Тема IV. Законы (принципы) правильного мышления**

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

Общая характеристика законов (принципов) правиль­ного мышления.

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

**Тема V. Дедуктивные умозаключения**

Общее понятие об умозаключении. Структура умозак­лючения: посылки; заключение; логическая связь между посылками и заключением (вывод). 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.

Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Полисиллогизмы. Сориты.

Вывод логики высказываний. Прямые выводы.

Условные умозаключения. Чисто условные умозаклю­чения. Условно-категорические умозаключения.

Разделительные умозаключения. Чисто разделительные и разделительно-категорические умозаключения.Дилеммы. Трилеммы.

**Тема VI. Символическая логика. Современная дедуктивная логика**

Операции с классами (объемами) понятий: объединение, пересечение, вычитание. Решение задач, включающих два, три или большее число классов на материале матема­тики, информатики и др. школьных учебных предметов.

Исчисление высказываний (пропозициональная логика).

Понятие высказывания. Простые и сложные высказы­вания. Способы образования сложных высказываний с помощью логических связок (союзов): конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и отрицания.

Тождественно-истинные формулы (законы логики или тавтологии), тождественно-ложные формулы (противо­речия) и выполнимые формулы.

Исчисление высказываний.

Наиболее часто употребляемые схемы правильных рассуждений (умозаключений): закон транзитивности, модус поненс, модус толленс, модус понендо толленс, модус толлендо поненс, дилеммы, законы редукции к аб­сурду, законы де Моргана, законы идемпотентности, за­коны коммутативности, законы ассоциативности, законы дистрибутивности, закон двойного отрицания и др. Уста­новление обоснованности рассуждения с помощью таб­лиц истинности.

Отрицание простых и сложных суждений (высказыва­ний). Образование суждения, противоположного слож­ному суждению.

Логическое противоречие и логическое следование. Закон непротиворечия и закон исключенного третьего.

Выражение логических связок (логических постоян­ных) в естественном языке.

Логическое следствие.

Равносильные формулы. Доказательство законов, выра­жающих эквивалентную замену:

Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.

Иные способы доказательств, применяемые в логике высказываний: доказательство условное (методом допуще­ний); доказательство тождественной истинности формул приведением их к конъюнктивной нормальной форме и др.

Выведение всех простых следствий из данных посылок методом Порецкого—Блэка.

Приложение логики высказываний к анализу и синте­зу контактных и электронных схем.

Элементы логики предикатов.

Язык логики предикатов: индивидные и предикатные переменные, кванторы общности и существования. Сво­бодные и связанные переменные. Квантор общнос­ти и его связь с конъюнкцией; квантор существования и его связь с дизъюнкцией.

Запись суждений *А, Е, I, О* на языке логики предика­тов. Правила отрицания кванторов. Запись отрицания простых категорических суждений в логике предикатов («логический квадрат»).

Некоторые простейшие законы логики предикатов. Многозначные логики.

Понятие о неклассических логиках. Отношение между многозначными и двузначной логикой. Трехзначная логи­ка Я. Лукасевича. Трехзначная логика А. Гейтинга. Про­блема интерпретации многозначных логик. Методологи­ческое значение многозначных логик. Логика Э. Поста. Бесконечно-значные логики А. Д. Гетмановой как обоб­щение логики Э. Поста.

**Тема VII. 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 (популяр­ная); индукция через анализ и отбор фактов; научная ин-

дукиии. Условия повышения достоверности индуктивно­го рассуждения.

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 и дедуктивные методы изложения учебного материала в математике.

**Тема VIII. Умозаключения по аналогии**

Аналогия и ее структура. Виды умозаключений по анало­гии: аналогия свойств и аналогия отношений. Нестрогая и строгая аналогия. Ложная аналогия. Условия повыше­ния степени вероятности заключений в выводах нестрогой ан&аогии. 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.

**Тема IX. 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.

Логические ошибки относительно доказываемого тези­са, ошибки в аргументах доказательства и в форме доказа­тельства.

Понятие о логических парадоксах («Куча», «Лысый», «Рогатый», «Мэр города» и др.). Математические софизмы.

Опровержение. Структура опровержения. Опроверже­ние тезиса (прямое и косвенное); критика аргументов; выявление несостоятельности демонстрации.

**Тема X. 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. Роль эксперимента в процессе верификации. Вероятностная оценка степени подтверждения гипотез. Прямой и косвенный способы доказательства гипотез. Способы опровержения гипотез.

# Тематическое планирование 10 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол час. |
|
| 1 | Формы чувственного познания | 1 |
| 2 | Формы абстрактного мышления | 1 |
| 3 | Функции языка и речи. Виды речи | 1 |
| 4 | Семантические категории | 1 |
| 5 | Как возникла и развивалась логика | 1 |
| 6 | Роль логики в повышении культуры мышления и в образовании. Зачет по тема «Предмет и значение логики» | 1 |
| 7 | Основные логические приемы формирования понятий | 1 |
| 8 | Содержание и объем понятия. Омонимы и синонимы | 1 |
| 9 | Общие и единичные. Конкретные и абстракт­ные. Относительные и безотносительные | 1 |
| 10 | Положительные и отрицательные. Собирательные и несобирательные | 1 |
| 11 | Совместимые понятия | 1 |
| 12 | Несовместимые понятия | 1 |
| 13 | Реальные и номинальные определения в математике. Правила явного определения понятий | 1 |
| 14 | Ошибки, возможные в определении понятий | 1 |
| 15 | Приемы, сходные с определением понятий | 1 |
| 16 | Виды деления. Правила деления понятий | 1 |
| 17 | Классификация в математике | 1 |
| 18 | Ограничение понятий | 1 |
| 19 | Обобщение понятий | 1 |
| 20 | Объединение классов и пересечение классов. Основные законы логики классов | 1 |
| 21 | Вычитание классов. Дополнение к классу *А* | 1 |
| 22 | Зачет по теме II «Понятие» | 1 |
| 23 | Простое суждение. Структура и виды прос­тых суждений | 1 |
| 24 | Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству | 1 |
| 25 | Распределенность терминов в категориче­ских суждениях | 1 |
| 26 | Распределенность терминов в категориче­ских суждениях | 1 |
| 27 | Сложное суждение и его виды | 1 |
| 28 | Сложное суждение и его виды | 1 |
| 29 | Построение таблиц истинности | 1 |
| 30 | Построение таблиц истинности | 1 |
| 31 | Построение таблиц истинности | 1 |
| 32 | Построение таблиц истинности | 1 |
| 33 | Виды вопросов. Предпосылки вопросов. Правила постаноики простых и сложных вопросов | 1 |
| 34 | Логическая структура и виды ответов | 1 |
| 35 | Зачет по теме «Суждение» | 1 |

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол час. |
|
| 1 | Операции с классами (объемами понятий) | 1 |
| 2 | Построение исчисления высказываний | 1 |
| 3 | Наиболее часто употребляемые схемы правильных рассуждений (умозаключений) | 1 |
| 4 | Отрицание сложных суждений (высказыва­ний) | 1 |
| 5 | Выражение логических связок (логических постоянных) в естественном языке | 1 |
| 6 | Логическое следствие | 1 |
| 7 | Решение задач на логические следствия | 1 |
| 8 | Язык логики предикатов. | 1 |
| 9 | Решение задач на элементы логики предикатов | 1 |
| 10 | Трехзначная логика Я. Лукасевича | 1 |
| 11 | Трехзначная логика А. Гейтинга | 1 |
| 12 | m-значная система Э. Поста | 1 |
| 13 | Бесконечно-значные логики А. Д. Гетмановой | 1 |
| 14 | Решение задач на многозначные логики | 1 |
| 15 | Полная индукция | 1 |
| 16 | Неполная индукция | 1 |
| 17 | Математическая индукция | 1 |
| 18 | Индуктивные методы установления причинных связей | 1 |
| 19 | Аналогия свойств и аналогия отношений | 1 |
| 20 | Строгая, нестрогая и ложная аналогии | 1 |
| 21 | Роль аналогии в познании | 1 |
| 22 | Решение задач | 1 |
| 23 | Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. | 1 |
| 24 | Прямое и косвенное доказательство. | 1 |
| 25 | Опровержение | 1 |
| 26 | Критика | 1 |
| 27 | Несостоятельность демонстрации | 1 |
| 28 | Логические ошибки в доказательстве | 1 |
| 29 | Логические парадоксы | 1 |
| 30 | Математические софизмы | 1 |
| 31 | Культура диалогов | 1 |
| 32 | Решение задач на доказательства | 1 |
| 33 | Виды гипотез: общие, частные, единичные | 1 |
| 34 | Решение задач на гипотезы | 1 |