|  |  |
| --- | --- |
| **Национальный** **исследовательский университет** **«Высшая школа экономики»****Лицей** | **Приложение 366**УТВЕРЖДЕНОпедагогическим советом Лицея НИУ ВШЭпротокол № 11 от 23.08.2021 |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

«Введение в математическую логику. Направление «Юриспруденция»

**10 класс**

**68 часов**

**Автор:**

Охтеменко О.В.

**I Планируемые результаты освоения предмета**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (10-11 кл.) освоение учебного курса «Введение в математическую логику» предполагает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты освоения учебного курса включают в себя:

* владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* использование приобретенных знаний и умений в практиче­ской деятельности, повседневной жизни и в учебном процессе, совершенствования собственной познавательной деятельно­сти;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

Метапредметные результаты освоения учебного курса включают в себя:

* сформированность представлений о математической логике как части мировой культуры, реализация возможностей математической логики в формировании научного мировоззрения учащихся, в освоении ими научной картины мира;
* формирование математического языка и математического аппарата как средства описания и исследования окружающего мира и его закономерностей;
* повышение уровня владения учащимися родным языком с точки зрения правильности и точности выражения мысли;
* повышение логической грамотности учащихся, выраженной в умении работать с такими понятиями, как высказывание, свойство, следствие, признак, необходимое и достаточное условие, теорема, доказательство;
* владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических и аналитических задач;
* ознакомление с природой научного знания, с принципами построения научных теорий, с критериями истинности в разных формах человеческой деятельности.

Предметные результаты освоения учебного курса включают в себя:

* знание основных понятий теории множеств, умение выполнять операции над числовыми множествами, применять диаграммы Эйлера-Венна к решению текстовых задач;
* сформированность представлений о правильных формах мышления, классификации высказываний, способах выражения общих высказываний, высказываний о существовании, а также сложных предложений в естественном языке;
* знание основных законов логики (контрапозиции, законов де Моргана, отрицания общих высказываний и высказываний о существовании) и умение применять их в доказательных рассуждениях;
* понимание специфики математической логики и ее внешнего отличия от традиционной логики, умение использовать логические символы для записи высказываний и предложений с переменными;
* умение переводить высказывания с естественного языка на логический и обратно, понимание связи конъюнкции и дизъюнкции предложений с переменными с системами и совокупностями уравнений и неравенств;
* понимание роли аксиоматики в математике, значения аксиоматики для других областей знания и для практики;
* формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений; понимание особенностей индуктивных и дедуктивных рассуждений; владение такими методами, как доказательство от противного, метод полного перебора; знакомство с методом математической индукции.

**II Содержание учебного предмета**

Основы теории множеств

Множество. Основные способы задания множества: перечисление и описание. Элемент множества. Пустое множество. Подмножество. Числовые множества. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множества. Конечные и бесконечные множества. Счетные и континуальные множества. Взаимно-однозначные соответствия между множествами. Наивная теория множеств. Парадокс Рассела.

ОСНОВЫ БУЛЕВОЙ АЛГЕБРЫ

Высказывания. Логические переменные и связки. Булевы функции. Таблицы истинности. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.

Логические принципы работы компьютера.

Логические формулы. Выполнимые формулы и тавтологии. Равносильность формул.

Основные законы булевой алгебры: закон контрапозиции, отрицание конъюнкции, дизъюнкции и импликации (законы де Моргана), законы поглощения, закон двойного отрицания, закон идемпотентности. Преобразование логических формул.

Связь конъюнкции, дизъюнкции и импликации с союзами русского языка. Перевод высказываний с естественного языка на формальный.

Связь конъюнкции и дизъюнкции с системами и совокупностями уравнений и неравенств. Связь логических формул с операциями теории множеств.

ЯЗЫК ИСЧИСЛЕНИЯ предикатов

Высказывание и высказывательная форма. Понятие предиката. Множество истинности.

Кванторы. Чтение и запись предложений с кванторами. Перевод высказываний с естественного языка на формальный. Общие высказывания и высказывания о существовании. Классификация суждений «по Аристотелю». Логический квадрат.

Отрицание утверждений, содержащих кванторы.

Равносильность высказывательных форм. Следование. Необходимое и достаточное условие. Свойство и признак. Обратное утверждение и контрапозиция.

МатематическИЕ РАССУЖДЕНИЯ

Доказательства в математике. Доказательство существования. Доказательство единственности. Логические ошибки в доказательствах.

Индуктивные и дедуктивные рассуждения. Прямые дедуктивные выводы. Условно-категорические, разделительные, условно-разделительные умозаключения. Косвенные умозаключения. Доказательство методом от противного.

Метод математической индукции. Последовательности. Рекуррентные соотношения и формула общего члена.

Аксиоматический метод. Формальные аксиоматические теории. Требования к системе аксиом: непротиворечивость, полнота, независимость, разрешимость аксиоматических теорий. Аксиомы и неопределяемые понятия в алгебре и геометрии. Проблема пятого постулата. Элементы неевклидовой геометрии.

**III Тематическое планирование**

**Спецкурс «Введение в математическую логику»**

**10 класс (2 ч/н)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Часы** | **Контрольные виды деятельности констатирующего типа** |
| 1 | Основы теории множеств | 14 | Контрольная работа № 1 |
| 2 | Основы булевой алгебры | 20 | Контрольная работа № 2 |
| 3 | Язык исчисления предикатов | 16 | Контрольная работа № 3 |
| 4 | Математические рассуждения | 18 | Контрольная работа № 4 |
|  | **Итого** | **68** |  |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране
в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома
или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности**

1. Агарева О.Ю., Селиванов Ю.В. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие. – М.: МАТИ, 2011.

2. Алгебра и начала анализа. 10 кл.: Учебник для общеобразоват. учреждений: В 2 ч. Ч.1 / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седова. – М.: Дрофа, 2003.

3. Алгебра и начала анализа. 10 кл.: Задачник для общеобразоват. учреждений: В 2 ч. Ч.2 / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седова. – М.: Дрофа, 2004.

4. Гетманова А.Д. Учебник по логике. 3-е изд. – М.: ЧеРо, 2000.

5. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Введение в математическую логику. - М.: издательство московского университета, 1982.

6. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Математическая логика. Изд.3-е. – М.: КомКнига, 2006.

7. Супрун. В.П. Основы математической логики: Учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2017.

7. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика, Глав.ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 2000.