|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | | | **Приложение 142**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 15 от 22.08.2019 |
|  |  | | |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

**«Математика (углублённый уровень).**

**Модуль Алгебра и начала математического анализа»**

**272 часа**

**10-11 класс**

**Авторы:**

Хусаинова З.И.

Чистяков Д.С.

1. **Планируемые результаты освоения предмета**

Изучение математики в старшей школе дает возможность учащимся достичь следующих результатов развития.

1. В личностном направлении:

1.1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

1.2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;

1.3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

1.4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

1.5 владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

2. в метапредметном направлении:

2.1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2.2 формирование понятийного аппарата математики и умения видеть приложения полученных математических знаний для описания и решения проблем в других дисциплинах, в окружающей жизни;

2.3. способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

2.4. формирование умения принимать решение в условиях неполной и избыточной информации.

3. В предметном направлении:

3.1 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; роль аксиоматики в математике;

3.2 иметь представление о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений; понимать роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

3.3 выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

3.4 сформированность представлений о расширении понятия числа от натуральных к комплексным. Выполнять операции с комплексными числами, изображать комплексные числа на координатной плоскости, находить комплексные корни квадратных уравнений (только в программе 7ч/н);

3.5 решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и неравенства, их системы, знать основные методы решений задач с параметром и применять их при решении задач;

3.6 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

3.7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Требования к предметным результатам освоения профильного курса математики должны дополнительно отражать:

3.7 сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3.9 умение моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

3.10 понимать идею расширения понятия числа; выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

3.11. используя основные понятия математического анализа и их свойств, уметь характеризовать поведение функций, строить их графики, находить площади плоских фигур (криволинейных трапеций); использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;

3.11. владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

1. **Содержание учебного предмета**

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ И КОПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Решение уравнений в целых числах. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные действительные числа. Корень натуральной степени. Обобщение понятия степени. Логарифмы. Комплексные числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Формула Муавра. Корень n-й степени из комплексного числа.

МНОГОЧЛЕНЫ

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Метод неопределённых коэффициентов. Число корней многочлена. Теорема Безу и её следствия. Совпадение формального и функционального равенства многочленов. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Системы и совокупности уравнений; линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметром; рациональные уравнения высших степеней; уравнения и неравенства с двумя переменными; построение фигур на координатной плоскости, заданных уравнениями и неравенствами. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения, метод введения дополнительного угла, метод универсальной подстановки. Применение свойств функций для решения уравнений и неравенств. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Линейная и дробно-линейная функции и их графики. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Поведение функции вблизи точек разрыва и в бесконечности. Понятие об асимптотах. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Обратные тригонометрические функции.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке. Нахождение вертикальный, горизонтальных и наклонных асимптот графика функции.

Определение производной, вычисление производных. Дифференцирование сложной функции, обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и перемещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

СТЕПЕНИ И КРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ

Понятие корня n-ной степени из действительного числа. Функции, их свойства и графики. Свойства корня n-ной степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование.

ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

Показательная функция, ее свойства и график Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

ИНТЕГРАЛ

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисления и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Случайные события. Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Геометрическая вероятность.

1. **Тематическое планирование**

**Тематическое планирование по алгебре и началам анализа (углублённый уровень).**

**10 класс 4ч/н**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Контрольные виды деятельности констатирующего типа** |
| Многочлены | 12 | К.Р.№1 |
| Функция. Основные понятия. | 20 | К.Р.№2 |
| Корень, степень, логарифм. | 18 | К.Р.№3 |
| Тригонометрические функции | 34 | К.Р.№4 |
| Производная и ее приложения | 16 | К.Р.№6 |
| Применение производной для исследования функций | 16 | К.Р.№7 |
| **Повторение курса алгебры 10 класса** | 20 |  |
| **Итого** | **136** |  |

**Тематическое планирование по алгебре и началам анализа (углублённый уровень)**

**11 класс 4 ч/н**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Контрольные виды деятельности кон-статирующего типа** |
| Повторение курса 10 класса. Первообразная. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл | 24 | К.Р.№1 |
| Уравнения и неравенства (целые рациональные и дробно-рациональные уравнения, иррациональные уравнения и неравенства). | 12 | К.Р.№2 |
| Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. | 12 | К.Р.№3 |
| Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения задач с параметром. | 26 | К.Р.№4 |
| Комбинаторика, элементы теории вероятностей и математической статистики | 18 | К.Р.№5 |
| Комплексные числа. | 16 | К.Р.№6 |
| Тематическое повторение. Подготовка к ЕГЭ | 28 |  |
| **Итого** | **136** |  |

**Дополнительные материалы**

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса:**

1. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень). 10 класс. — М.: Просвещение.
2. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень). 11 класс. — М.: Просвещение.В.И.
3. Мордкович А.Г., Солодовников А.С., Математический анализ, 1990.
4. В. Вавилов, И. Мельников, П. Пасиченко, С. Олехник Задачи по математике. Последовательности, функции и графики. – М.: Физматлит, 2008 г.
5. М.Л. Галицкий, М.М. Мошович, С.И. Шварцбурд. Углубленное изучение алгебры и математического анализа. Методические рекомендации и дидактические материалы. / М.: Просвещение, 1997.