|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | | | **Приложение 102**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол от 04.12.2017 |
|  |  | | |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

**«Математика (углублённый уровень).**

**Модуль Алгебра и начала математического анализа»**

**476 часов**

**10-11 класс**

**Автор:**

Хусаинова З.И.

1. **Планируемые результаты освоения предмета**

Изучение математики в старшей школе дает возможность обучащающимся 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**

**10 класс**

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Решение уравнений в целых числах. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные действительные числа. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Решение уравнений и неравенств с модулем. Метод математической индукции.

МНОГОЧЛЕНЫ. РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Уравнения, приводящиеся к квадратным, теоремы Виета. 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.

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). 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.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

Формулы сложения, приведения, двойного, тройного и половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму.

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.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Простейшие 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.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

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.

МНОГОЧЛЕНЫ

Многочлены от одной и нескольких переменных. Симметрические и однородные уравнения. Теорема Безу. Схема Горнера. Уравнения высших степеней.

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. Свойства логарифмов. 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

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

Равносильность уравнений. Общие методы решений уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметром.

1. **Тематическое планирование**

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

**10 класс 7ч/н**

**(8ч – в первом полугодии, 6ч/н – во втором полугодии)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Контрольные виды деятельности констатирующего типа** |
| Действительные числа | 40 | К.Р.№1 |
| Рациональные уравнения и неравенства | 42 | К.Р.№2 |
| Функции | 28 | К.Р.№3 |
| Тригонометрические функции | 14 | К.Р.№4 |
| Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства | 24 | К.Р.№5 |
| Тригонометрические уравнения и неравенства | 20 | К.Р.№6 |
| Производная и ее приложения | 24 | К.Р.№7 |
| Применение производной для исследования функций | 26 | К.Р.№8 |
| Комплексные числа | 6 | Творческая работа |
| Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Повторение | 14 | Контрольная работа в формате ЕГЭ |
| **Итого** | **238** |  |

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

**11 класс 7 ч/н**

**(8 ч - в первом полугодии, 6 ч – во втором полугодии)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Контрольные виды деятельности кон-статирующего типа** |
| Повторение курса 10 класса | 12 |  |
| Степени и корни. Степенные функции | 20 | К.Р.№1 |
| Логарифмы. Показательная функция | 28 | К.Р.№2 |
| Логарифмическая функция. Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 32 | К.Р.№3 |
| Иррациональные уравнения и неравенства | 28 | К.Р.№4 |
| Первообразная и интеграл. Определенный интеграл. Вычисление площадей криволинейных фигур | 14 | К.Р.№5 |
| Комбинаторика, элементы теории вероятностей и математической статистики | 20 |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств | 28 | К.Р.№6 |
| Тематическое повторение. Подготовка к ЕГЭ | 56 | Контрольная работа в формате ЕГЭ |
| **Итого** | **238** |  |

**Дополнительные материалы:**

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

1. А.Г. Мордкович,П.В. Семенов. Алгебра и начала анализа профильный уровень: учебник и задачник для 11 кл общеобразовательных учреждений / М.: Мнемозина, 2011.
2. В.И. Глизбург Алгебра и начала анализа. Контрольные работы для 11 кл общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / М.: Мнемозина, 2008.
3. М.Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. Сборник задач по алгебре. Учебное пособие для 8-9 классов с углубленным изучением математики. /М.: Просвещение. 2002.
4. М.Л. Галицкий, М.М. Мошович, С.И. Шварцбурд. Углубленное изучение алгебры и математического анализа. Методические рекомендации и дидактические материалы. / М.: Просвещение, 1997.
5. А.П. Ершова, В.В. Голобородько Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2003.
6. А.П. Иванов. Тесты и контрольные работы по математике. Учебное пособие / М.: Физматкнига, 2008.
7. А.А. Быков. Тематические тесты по математике для учащихся 10-х классов / Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006
8. А.А. Быков. Тематические тесты по математике для учащихся 10-х классов (в двух частях)/ Издательский дом НИУ ВШЭ, 2013.
9. Программы. Математика. 5 – 6 классы. Алгебра. 7 – 9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы / авт. – сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 3-е изд., стер. – Мнемозина, 2011.