|  |  |
| --- | --- |
| Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»**Лицей** | **Приложение 540**УТВЕРЖДЕНОпедагогическим советом Лицея НИУ ВШЭпротокол № 10 от 26.04.2023 |

Рабочая программа по учебному предмету (курсу)

«Математика»

10-11 класс

Автор:

Чистяков Д.С.

1. **Планируемые результаты освоения предмета**

Федеральный государственный образовательный стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

**личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;

**метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

**предметным**, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

**Личностные результаты**

1) учащийся умеет 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;

2) учащийся умеет продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;

3) учащийся владеет навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) учащийся готов и способен к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) учащийся владеет языковыми средствами – умеет ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использует адекватные языковые средства.

**Метапредметные результаты**

1) учащийся умеет 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;

## 2) учащийся умеет продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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

4) учащийся демонстрирует готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) учащийся умеет использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) учащийся умеет самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

7) учащийся владеет языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

8) учащийся владеет навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные результаты**

1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

1. **Содержание учебного предмета (курса)**

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Рациональные, иррациональные действительные числа. Числовые неравенства. Модуль действительного числа.

МНОГОЧЛЕНЫ. РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

Многочлены от одной переменной. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Уравнения, приводящиеся к квадратным, теоремы Виета. Рациональные неравенства. Метод интервалов.

Числовые функции

Определение функции, способы ее задания, свойства функции. Обратная функция.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

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

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус, тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства. 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

Решение тригонометрических уравнений с помощью единичной окружности. Представление об обратных тригонометрических функциях. Запись решения тригонометрического уравнения с применением обратных тригонометрических функций. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. Производная

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Понятие о пределе последовательности.Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, вычисление производных. Уравнение касательной к графику функции.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков рациональных функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.

**Степени и корни. Степенные функции**

Понятие корня n-ной степени из действительного числа. Функции , их свойства и графики. Свойства корня n-ной степени. Степенные функции, их свойства и графики.

**Показательная и логарифмическая 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.

**Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интерала. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

Статистические методы обработки информации. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

**Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

Равносильность уравнений. Общие методы решений уравнений: метод замены, разложение на множители, введение новой переменной. Системы уравнений.

 Решение рациональных неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств.

**Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающие­ся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Изображение пространственных фигур на плоскости.

**Многогранники**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения многогранников. Построение сечений в кубе. Вычисление поверхностей и объемов призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Векторы в пространстве, метод координат в пространстве**

Понятие вектора, равенство векторов, операции над векторами. Компланарные векторы, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Координаты точки в пространстве, простейшие задачи в координатах. Координаты вектора и действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Применение векторов к решению геометрических задач.

**Круглые тела**

Цилиндр, конус и усечённый конус. Объемы. Вычисление элементов, площадей поверхностей и объёмов.

Уравнение сферы, сечение шара плоскостью. Площадь поверхности сферы и объём шара.

1. **Тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Работы констатирующего типа** |
| Повторение курса математики основной школы | 10 | Лекция. Решение задач |
| Числовые функции | 16 | Лекция. Решение задач |
| Повторение планиметрии. Параллельность прямых и плоскостей | 20 | Лекция. Решение задач |
| Числовая окружность, тригонометрические функции числового аргумента  | 20 | Лекция. Решение задач |
| Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения | 22 | Лекция. Решение задач |
| Перпендикулярность в пространстве | 12  | Лекция. Решение задач |
| Производная | 18 | Лекция. Решение задач |
| Тематическое повторение | 18 | Лекция. Решение задач |
| **Итого** | **136** |  |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** | **Работы констатирующего типа** |
| Повторение курса математики за 10 класс  | 12 | Лекция. Решение задач |
| Площадь поверхности и объем параллелепипеда призмы и пирамиды | 10 | Лекция. Решение задач |
| Степени и корни | 12 | Лекция. Решение задач |
| Показательная функция | 16 | Лекция. Решение задач |
| Логарифмическая функция | 14 | Лекция. Решение задач |
| Тела вращения | 18 | Лекция. Решение задач |
| Первообразная и интеграл | 12 | Лекция. Решение задач |
| Векторы в пространстве. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей  | 20 | Лекция. Решение задач |
| Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств | 14 | Лекция. Решение задач |
| Обобщающее повторение | 8 | Лекция. Решение задач |
| **Итого** | **136** |  |

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**

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

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., Математика. Алгебра и начала математического анализа 10 класс (базовый уровень)
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., Математика. Алгебра и начала математического анализа 11 класс (базовый уровень)
3. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., Математика. Геометрия 10 (базовый уровень)
4. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., Математика. Геометрия 11 (базовый уровень)