ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 412 ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ М.А. АВЕТИСЯНА, Кузьмина Анна Константиновна, Директор
17.10.23 12:11 (MSK) Сертификат 6DE14051D73F8A2B64D0D85DDBCF1291

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 412
Петродворцового района
Санкт-Петербурга
имени М.А. Аветисяна

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
на педагогическом совете ГБОУ СОШ № 412	с заместителем директора по УВР	директором школы
Протокол № 8 от «29» 08 2023 г.	_____ Жукова М.Я.	_____ Кузьмина А.К. Приказ № [redacted] от «29» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебого курса **«МАТЕМАТИКА»**
для обучающихся 11-х классов
(углубленный уровень)

на 2022/2023 учебный год

Составила: учитель математики:

Сентюрина С.К

Санкт-Петербург 2023г.

1. Пояснительная записка

1.1. **Рабочая программа по математике в 11 классе составлена на основе следующих документов нормативно-правовых документов:**

- Данная рабочая программа по математике для 11 класса составлена на основе:
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями);
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями) (далее — ФГОС ООО);
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020 № 442 (с изменениями и дополнениями от 20.11.2020);
- Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 (с изменениями и дополнениями от 23.12.2020);
- Перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699.;
- Инструктивно-методического письма Комитета по образованию Санкт-Петербурга «О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» от 16.03.2020 г. №03-28-2516/20-0-0;
- Инструктивно-методического письма Комитета по образованию Санкт-Петербурга «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2023/2024 учебный год;
- Основной образовательной программы основного общего образования ФГОС ГБОУ СОШ № 412, учебного плана ГБОУ СОШ № 412 на 2023-2024 учебный год
- Примерной программы для общеобразовательных учреждений по учебному предмету «Математика» ООП СОО

1.2. Место и роль курса в учебном плане

Учебный предмет «Математика» входит в вариативную часть учебного плана школы на 2021-2022 учебный год. Поскольку математика включает две важнейшие содержательные линии: алгебру и начала математического анализа и геометрию, то реализация программы осуществляется в рамках параллельной модели при изучении единого учебного предмета «Математика»: параллельное изучение двух содержательных линий отдельными систематическими курсами. При реализации модели сохраняется одна из традиций петербургского математического образования – строгое системное построение математических учебных предметов, а, именно, раздельное изучение курсов алгебры и геометрии, рассматривающих различные объекты изучения, имеющих различные дидактические цели и задачи в обучении. Количество часов, отводимых на освоение учебной программы в 11 классе,

соответствует учебному плану школы. На изучение алгебры отводится 4 часа в неделю, всего за год - 136 часов. Из них из федерального компонента - 2 часа, из компонента образовательного учреждения -2 час. На написание контрольных работ отводится 5 часов. На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю, всего за год - 68 часов. Из них на написание контрольных работ отводится 5 часов.

1.3. *УМК*. Реализация программы в условиях обучения с использованием ДОТ

Ресурсы, обучающие платформы	1. **Электронные образовательные ресурсы** РЭШ, портал ФИПИ, портал дистанционного обучения РЦОКОиИТ, портал Я класс, портал РЕШУ ЕГЭ 2. **УМК** Алимов Ш.А. Математика: Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2019(углубленный и базовый уровень) Геометрия, 10—11: Учебник для общеобразоват. учреждений (базовый и углубленный уровни) [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — М.: Просвещение, 2019 г. 3. **ZOOM, WhatsApp,**
Формы обучения	Асинхронная, синхронная, смешанная
Методы и приемы обучения	- Дистанционная лекция; - видео-уроки; - самостоятельная работа на платформе; -самостоятельное изучение материала с использованием электронных образовательных ресурсов по плану, предлагаемому учителем; - самостоятельное изучение материала учебника по плану, предлагаемому учителем; - учебно-исследовательская деятельность.
Способы контроля	- Проверка и оценивание самостоятельной работы учащегося; - тестирование учащихся на платформе;

	- тестирование учащихся в формате гугл-теста; -проверка и оценивание индивидуальных заданий учащихся. Индивидуальный проект.
Взаимодействие с учениками	1) off-line консультации по электронной почте, в WhatsApp, 2) on-line консультации в WhatsApp, в ZOOM, 3) информирование учащихся и родителей через официальный сайт; 4) использование электронного журнала; 4) консультации по телефону и по СМС.

1.4. *Требования к уровню подготовки учащихся*

***Выпускник научится*:**

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара;

- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Выпускник получит возможность оценить:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

1.5. Виды и формы контроля

Для оценки учебных достижений обучающихся используется:

Для оценки учебных достижений обучающихся используется:

- **текущий** контроль в виде проверочных работ, математических диктантов, теоретических опросов, самостоятельных работ и тестов;
- **тематический** контроль в виде контрольных работ;
- **итоговый** контроль в виде контрольной работы.
- **диагностические** работы системы «Статград»

2. Основное содержание учебного курса:
модуль «Алгебра и начала анализа»

1. Повторение курса 10 класса (7 ч). Степенная функция, ее свойства и график. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение тригонометрических уравнений.

Основная цель — повторить свойства и графики элементарных функций, закрепить алгоритмы решения стандартных уравнений и неравенств.

2. Производная и ее геометрический смысл (18ч.). Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. Решение задач.

Основная цель — ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции.

Изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств. Главное – показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде всего следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

Понятия предела последовательности и непрерывности функции формируются на наглядно-интуитивном уровне; правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций приводятся без обоснований.

3. Применение производной к исследованию функции (20ч). Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Решение задач.

Основная цель —показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака ее производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Учащиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируется представление о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например, $y = |x|$ в точке $x = 0$.

Определение вида экстремума предполагается связать с переменой знака производной функции при переходе через точку экстремума. Желательно показать учащимся, что это можно сделать проще – по знаку второй производной: если $f''(x) > 0$ в некоторой стационарной точке x, то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если $f''(x) < 0$, то эта точка – точка максимума; если $f''(x) = 0$, то точка x есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предваряющая построение графика. Эта схема выглядит так: 1) область определения функции; 2) точки пересечения графика с осями координат; 3) производная функции и стационарные точки; 4) промежутки монотонности; 5) точки экстремума и значения функции в этих точках.

4. Интеграл (18ч). Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Решение задач.

Основная цель — ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции $f(x)$ имеют вид $F(x) + C$, где $F(x)$ — первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона – Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона – Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

Простейшие дифференциальные уравнения и применение производной и интеграла к решению физических задач даются в ознакомительном плане.

6. Комбинаторика (10ч). Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

Основная цель — развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона.

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в программу включается лишь теория соединений – комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений – соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

7. Элементы теории вероятностей (13ч). Событие. Комбинаторика событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

Основная цель — сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновозможными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий разъясняется на конкретных примерах.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

8. Статистика (5ч.). Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

Основная цель— изучить простейшие способы представления и анализа статистических данных.

Данная тема предполагает развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления.

9. Итоговое повторение курса (45 ч). Проценты и диаграммы. Задачи на определение оптимального результата. Производная функции. Геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функции. Преобразование выражений. Решение простейших уравнений и неравенств. Решение текстовых задач с физическим содержанием. Решение текстовых задач. Решение вероятностных задач. Решение задач комбинированного характера.

Основная цель— обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы.

Модуль «Геометрия»

1.Повторение курса геометрии 10 класса (4 ч).

2. Метод координат в пространстве (17 ч). Координаты точки и вектора. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов. Определение углов в пространстве. Применение метода координат к решению задач.

Основная цель – введение понятие прямоугольной системы координат в пространстве; знакомство с координатно-векторным методом решения задач.

Изучение координат и векторов в пространстве, с одной стороны, во многом повторяет изучение соответствующих тем планиметрии, а с другой стороны, дает алгебраический метод решения стереометрических задач.

В ходе изучения темы целесообразно использовать аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве. Это поможет учащимся более глубоко и осознанно усвоить изучаемый материал, уяснить содержание и место векторного и координатного методов в курсе геометрии.

3. Цилиндр, конус, шар (16 ч). Цилиндр. Конус. Решение задач. Сфера. Решение задач по теме «Круглые тела».

Основная цель – сформировать представления учащихся о круглых телах, изучить случаи их взаимного расположения, научить изображать вписанные и описанные фигуры.

В данной теме обобщаются сведения из планиметрии об окружности и круге, о взаимном расположении прямой и окружности, о вписанных и описанных окружностях. Здесь учащиеся знакомятся с основными фигурами вращения, выясняют их свойства, учатся их изображать и решать задачи на фигуры вращения. Формированию более глубоких представлений учащихся могут служить задачи на комбинации многогранников и фигур вращения.

4. **Объемы тел (19 ч).** Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды и конуса. Объем шара и его частей. Решение задач по теме «Объемы тел».

Основная цель – сформировать представления учащихся о понятиях объема и площади поверхности, вывести формулы объемов и площадей поверхностей основных пространственных фигур, научить решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхностей.

Изучение объемов обобщает и систематизирует материал планиметрии о площадях плоских фигур. При выводе формул объемов используется принцип Кавальери. Это позволяет чисто геометрическими методами, без использования интеграла или предельного перехода, найти объемы основных пространственных фигур, включая объем шара и его частей.

Практическая направленность этой темы определяется большим количеством разнообразных задач на вычисление объемов и площадей поверхностей.

5. Повторение (12 ч) Аксиоматика. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Углы и расстояния в пространстве. Метод координат. Многогранники. Круглые тела. Комбинация тел в пространстве.

3. Критерии оценивания учащихся

Система оценки достижений обучающихся включает в себя вводный, промежуточный и итоговый контроль.

*Критерии оценки **устных ответов** обучающихся*

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»,** если ученик:

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения,

достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

*Критерии оценки **письменных работ** обучающихся*

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет
- обязательными умениями по данной теме в полной мере.

*Критерии оценки **тестовых работ** обучающихся*

Тестовые работы оцениваются согласно прилагаемой к работе инструкции, либо по формуле N1 / N2 * к = Б, где

N1 - количество правильных ответов

N2 – общее количество ответов

к – коэффициент (к =10)

Б - результат выполнения тестовой работы учащегося, выраженный в баллах, переводимых в отметку по пятибалльной системе

Например, 27/30 * 10 = 9 баллов

Количество баллов	Отметка
10	«5»
8-9	«4»
6-7	«3»
5 и менее	«2»