Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №358 Московского района Санкт-Петербурга

ГБОУ СОШ №358

Рассмотрена и принята

Решением Педагогического совета Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №358 Московского района Санкт-Петербурга Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Утверждена

Приказом по Государственному бюджетному общеобразовательному учреждению средней общеобразовательной школе №358 Московского района Санкт-Петербурга Приказ № 555 о/д от 30.08. 2023г. Директор Е.А. Артюхина



Подписано цифровой подписью: Директор ГБОУ СОШ №358 Е.А.Артюхина DN: сп=Директор ГБОУ СОШ №358 Е.А.Артюхина, о=ГБОУ СОШ №358 Московского района Санкт-Петербурга, email=school358spb@mail.ru, c=RU

Дата: 2023.09.01 10:44:23 + 03'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень» для обучающихся 11 классов

Составители: Иванова Ю.Б.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для обучающихся 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической.

Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется. Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Основной **целью** изучения математики в 11 классе на углубленном уровне является обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Соответственно, задачами являются:

- 1. изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; обобщить и систематизировать знания об исследовании функций элементарными методами; научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков;
- 2. ввести понятие предела последовательности, предела функции, производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции, решать практические задачи на применение понятия производной;
- 3. показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков;
- 4. ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; научить находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла;
- 5. развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений; обосновать формулу бинома Ньютона;
- 6. 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;
- 7. научить представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах; изображать число на комплексной плоскости; научить выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме;
- 8. обучить приемам решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств с двумя переменными;
- 9. дать учащимся систематические сведения о поверхностях и телах вращения цилиндре, конусе, сфере, шаре;
- 10. ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в стереометрии.
- 11. закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятия о компланарных векторах в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам;
- 12. сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости;

Место в учебном плане

На изучение «математики» в 11 классе отводится 6 часов в неделю. Программа рассчитана на 204 часа в год.

Промежуточная аттестация на уровне среднего общего образования проводится в соответствии с положением «О формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 358 Московского района Санкт-Петербурга.

Содержание рабочей программы

№ п/п	Раздел	Основные изучаемые вопросы
1.	Повторение курса математики 10 класса	Основные тригонометрические формулы. Нахождение значений тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции. Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение уравнений, сводящихся к простейшим. Отбор корней тригонометрического уравнения, принадлежащих заданному отрезку. Решение тригонометрических неравенств. Прямоугольный параллелепипед и его свойства. Нахождение площадей поверхности и объемов геометрических тел, составленных из прямоугольных параллелепипедов. Прямая призма. Правильная пирамида.
2.	Тригонометрические функции	График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.
3.	Производная и ее геометрический смысл	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.
4.	Применение производной к исследованию функций	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.
5.	Первообразная и интеграл	Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.
6.	Комбинаторика	Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения. Сочетания. Бином Ньютона.
7.	Элементы теории вероятностей	Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

8.	Комплексные числа	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая
	Tresminentendre interior	формы записи комплексного числа. Арифметические операции с
		комплексными числами. Изображение комплексных чисел на
		координатной плоскости. Формула Муавра. Корни п-ой степени
		из комплексного числа. Применение комплексных чисел для
		решения физических и геометрических задач.
9.	Цилиндр, конус, шар	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность,
		сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела
		вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар.
		Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная
		плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости.
		Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.
		Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная
		в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие
		многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в
		многогранник или тело вращения.
		Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения
		цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса
		(параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения
		шара, методы построения сечений: метод следов, метод
		внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости
10.	Объемы тел	Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме
		прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём
		прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса.
		Объём шара и шарового сегмента.
		Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей
		поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия,
		гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием
		стереометрических методов.
11.	Векторы в пространстве.	Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное
		умножение векторов. Свойства векторного умножения.
12.	Метод координат в	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты
	пространстве. Движения.	вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный
		метод при решении геометрических задач.
		Движения пространства. Отображения. Движения и равенство
		фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный
		перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот
13.	Итогорое наржания	вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.
13.	Итоговое повторение курса математики средней	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.
	школы.	Основные методы решения иррациональных неравенств.
	THE STEEL	Основные методы решения систем и совокупностей
		рациональных, иррациональных, показательных и
		логарифмических уравнений.
		Уравнения, неравенства и системы с параметрами.
		Применение уравнений, систем и неравенств к решению
		математических задач и задач из различных областей науки и
		реальной жизни, интерпретация полученных результатов.
		Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в

Используемые формы контроля

- 1. самостоятельная работа
- 2. проверочная работа
- 3. работа по карточкам
- 4. тест
- 5. контрольная работа
- зачет

Периодичность текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся.

	I полугодие	II полугодие	За год
Входной	2		2
контроль			
Тематическая	3	7	10
контрольная			
работа			
Итоговый		2	2
контроль			
ИТОГО:	5	9	14

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Рабочая программа сформирована с учетом рабочей программы воспитания, призвана обеспечить достижение личностных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются: Гражданское воспитание:

• сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества, умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

• сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношениям к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственное воспитание:

• осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого, осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Трудовое воспитание:

• готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанной с математикой и ее приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Эстетическое воспитание:

• эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Ценности научного познания:

• сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Физическое воспитание:

• сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Экологическое воспитание:

• сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

• использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявления зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений:
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

• самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметные результаты

Функции

- 1. владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- 2. применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- 3. применять при решении задач преобразования графиков функций; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других предметов определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Числа и выражения

- 1. иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- 2. применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Элементы математического анализа

- 1. владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- 2. вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- 3. исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- 4. строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- 5. владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- 6. владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- 7. применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- 8. свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- 9. свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- 10. оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- 11. овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- 12. оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- 13. уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- 14. владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других предметов решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- 1. оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- 2. оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- 3. владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- 4. иметь представление об основах теории вероятностей;
- 5. иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- 6. иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- 7. иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- 8. понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- 9. иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- 10. иметь представление о корреляции случайных величин;
- 11. иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- 12. иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- 13. владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- 14. иметь представление о деревьях и уметь применять их при решении задач;
- 15. уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- 16. уметь применять метод математической индукции;
- 17. уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Геометрия

- 1. владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- 2. владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- 3. иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- 4. владеть понятиями объема, объема многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- 5. иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
- 6. иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- 7. уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- 8. иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур; иметь представление о конических сечениях;
- 9. иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;
- 10. применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- 11. владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;

- 12. применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- 13. иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- 14. применять теоремы об отношении объемов при решении задач;
- 15. иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии и уметь применять его при решении задач;
- 16. уметь применять формулы объема при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- 1. владеть понятиями векторов и их координат;
- 2. уметь выполнять операции над векторами;
- 3. использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- 4. применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- 5. применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.
- 6. находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами самих вершин;
- 7. задавать прямую в пространстве;
- 8. находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- 9. находить расстояние между скрещивающимися прямыми в системе координат.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

		Электронные (цифровые) образовательные
	часов	ресурсы
Повторение курса математики	19	https://sdamgia.ru
10 класса		https://math100.ru/
Тригонометрические функции	19	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Производная и ее	22	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
геометрический смысл		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Применение производной к	16	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
исследованию функций		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Первообразная и интеграл	15	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Комбинаторика	13	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
Элементы теории вероятностей	11	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
		https://sdamgia.ru
Комплексные числа	14	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
		https://math100.ru/
Цилиндр, конус, шар	16	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
		https://sdamgia.ru
Объемы тел	16	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Векторы в пространстве.	7	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
		https://sdamgia.ru
Метод координат в	15	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
пространстве. Движения.		https://sdamgia.ru
		https://math100.ru/
Итоговое повторение курса	21	https://sdamgia.ru
математики средней школы.		
ГО:204ЧАСА		
	Тригонометрические функции Производная и ее геометрический смысл Применение производной к исследованию функций Первообразная и интеграл Комбинаторика Элементы теории вероятностей Комплексные числа Цилиндр, конус, шар Объемы тел Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Движения. Итоговое повторение курса математики средней школы.	Тригонометрические функции Производная и ее геометрический смысл Применение производной к исследованию функций Первообразная и интеграл 15 Комбинаторика Злементы теории вероятностей Цилиндр, конус, шар Объемы тел 16 Векторы в пространстве. 7 Метод координат в пространстве. Движения. Итоговое повторение курса математики средней школы.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

		Количес	ство часов	п	n
№ п/п	Тема урока	Всего	Контрол ьные работы	Дата изуче ния	Электронные цифровые образовательные ресурсы ¹
1	Повторение, зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же угла.	1			
2	Повторение, формулы сложения, двойного угла, приведения.	1			
3	Повторение, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1			
4	Повторение, нахождение значений тригонометрических выражений.	1			
5	Повторение, обратные тригонометрические функции.	1			
6	Повторение, вычисление площадей поверхности фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов.	1			
7	Повторение, решение простейших тригонометрических уравнений.	1			
8	Повторение, отбор корней тригонометрического уравнения, принадлежащих заданному отрезку.	1			
9	Повторение, прямая призма.	1			
10	Повторение, тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители одной из частей.	1			
11	Повторение, тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.	1			
12	Повторение, треугольная правильная пирамида.	1			
13	Повторение, однородные тригонометрические уравнения.	1			

 $^{^{1}}$ Используются ресурсы перечисленные в тематическом планировании

14	Повторение, уравнения вида $asinx + bcosx = c$.	1			7
15	Повторение, четырехугольная правильная пирамида.	1			
16	Повторение, тригонометрические формулы и уравнения, обобщающий урок.	1			
17	Тригонометрические формулы и уравнения, вводная контрольная работа.	1	1		
18	Повторение, многогранники, решение задач.	1			
19	Повторение, вводная контрольная работа.	1	1		
20	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1			
21	Область определения и множество значений тригонометрических функций, решение задач	1			
22	Четность и нечетность тригонометрических функций.	1			
23	Периодичность тригонометрических функций.	1			
24	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1			
25	Свойства тригонометрических функций, решение задач.	1			
26	График функции y = cosx.	1			_
27	Цилиндр, решение задач	1			4
28	Свойства функции y = cosx.	1			4
29	Применение свойств функции у = cosx к решению задач.	1			
30	Цилиндр, обобшающий урок	1			1
31	График функции y = sinx.	1			
32	Свойства функции y = sinx.	1			
33	Конус. Площадь поверхности конуса.	1			
34	Применение свойств функции у = sinx к решению задач.	1			
35	График функции $y = tgx$.	1			
36	Усеченный коеус	1			1
37	Свойства функции y = tgx.	1			
38	Применение свойств функции у = tgx к решению задач.	1			

39	Конус, усеченный конус, решение задач	1			
	Функции y = arcsinx, y =	1			
40	arccosx.	1			
41	Функция у = arctgx и arcctgx.	1			_
42	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1			
43	Тригонометрические функции, решение задач.	1			
44	Тригонометрические функции, обобщающий урок.	1			
45	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1			
46	Тригонометрические функции, контрольная работа.	1	1		
47	Числовая последовательность. Определение предела числовой последовательности.	1			
48	Касательная плоскость к сфере.	1			
49	Теоремы для вычисления пределов последовательностей.	1			
50	Вычисление пределов последовательностей, решение задач.	1			
51	Площадь сферы	1			
52	Определение предела функции. Различные типы пределов.	1			
53	Свойства пределов функции.	1			
54	Многогранники, вписанные в сферу и описанные около сферы.	1			
55	Непрерывность функции.	1			
56	Определение производной, нахождение производной по определению.	1			
57	Конус, вписанный в сферу, и сфера, вписанная в конус.	1			
58	Определение производной, решение задач. Физический смысл производной.	1			
59	Производная степенной функции, формула.	1			
60	Цилиндр, вписанный в сферу, и сфера, вписанная в цилиндр	1			
61	Нахождение значений производной степенной функции при заданном значении аргумента.	1			
01	one formir api ymonia.		<u> </u>		

	Производная суммы и	-		
62	произведения функций.	1		
	Цилиндр, конус, сфера,	1		
63	решение задач			
64	Производная частного, производная сложной функции.	1		
0-1	Привила дифференцирования,			
65	решение задач.	1		
	Цилиндр, конус, сфера,	1		
66	обобщающий урок			
67	Производная показательной и	1		
07	логарифмической функции. Производные			
68	тригонометрических функций.	1		
	Цилиндр, конус, сфера,	1	1	
69	контрольная работа	1	1	1
70	Производные элементарных	1		
70	функций, решение задач.			
	Касательная к графику функции, геометрический	1		
71	смысл производной.	-		
	Понятие объема. Объем			
72	прямоугольного	1		
72	параллелепипеда			
	Уравнение касательной к графику функции в заданной	1		
73	точке.	_		
	Геометрический смысл			
74	производной, обобщающий	1		
74	урок. Объем прямой призмы,			
	основанием которой является	1		
75	прямоугольный треугольник			
	Производная и ее			
76	геометрический смысл,	1		
76	решение задач. Производная и ее			
	геометрический смысл,	1		
77	обобщающий урок.			
	Объем прямоугольного	_		
78	параллелепипеда, решение	1		
/ 0	задач Производная и ее			
	геометрический смысл,	1	1	
79	контрольная работа			
	Применение производной	_		
80	функции к нахождению	1		
00	промежутков возрастания и			

	убывания.				
81	Объем прямой призмы	1			
	Нахождение промежутков				
	возрастания и убывания	1			
82	функции, решение задач.				
	Нахождение точек экстремума				
0.2	функции с помощью	1			
83	производной				
84	Объем цилиндра	1			
0.5	Точки экстремума функции,	1			
85	решение задач				
	Алгоритм нахождения				
	наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке с	1			
86	помощью производной.				
	Объем наклонной призмы,				
87	вывод формулы	1			
	Нахождение наибольшего или				
	наименьшего значения функции	1			
	на интервале, имеющем одну	1			
88	стационарную точку.				
	Наибольшее и наименьшее				
	значение функции,	1			
89	обобщающий урок.				
00	Объем наклонной призмы,	1			
90	решение задач				
	План исследования свойств функции для построения ее	1			
91	графика.	1			
71	Построение графика функции с				
92	помощью таблицы свойств.	1			
	Объем пирамиды, усеченной				
93	пирамиды	1			
	Построение графиков функции				
	с помощью производной,	1			
94	решение задач.				
	Построение графиков функций,	1			
95	обобщающий урок.	1			
	Объем пирамиды, решение	1			
96	задач	-			
	Производная функции второго	1			
97	порядка. Выпуклость графика	1			
71	функции, точки перегиба.				
	Примеры построения графиков функции с учетом производной	1			
98	второго порядка.	1			
7.0	Объем конуса, усеченного				
99	конуса	1			
		17	7	1	

100	Применение производной к исследованию функций, решение задач.	1		
101	Применение производной к исследованию функций, обобщающий урок.	1		
102	Объем конуса, решение задач	1		
103	Применение производной к исследованию функций, контрольная работа.	1	1	
104	Определение первообразной	1		
105	Объем шара	1		
106	Нахождение первообразной функции, проходящей через заданную точку.	1		
107	Таблица первообразных элементарных функций.	1		
108	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		
109	Правила нахождения первообразных.	1		
110	Криволинейная трапеция и ее площадь.	1		
111	Вывод формулы площади сферы	1		
112	Определение интеграла, формула Ньютона-Лейбница.	1		
113	Криволинейная трапеция, решение задач.	1		
114	Объемы геомметрических тел, решение задач	1		
115	Вычисление площади криволинейной трапеции	1		
116	Вычисление площадей фигур, ограниченных графиками нескольких функций.	1		
117	Объемы геометрических тел, контрольная работа	1	1	
118	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов, решение задач.	1		
119	Применение интегралов для решения физических задач	1		
120	Понятие вектора. Равенство векторов.	1		
121	Простейшие	1		

	дифференциальные уравнения				
122	Интеграл, решение задач.	1			
	Сложение и вычитание				
	векторов. Сумма нескольких	1			
123	векторов.				
124	Интеграл, обобщающий урок.	1			
125	Интеграл, контрольная работа	1	1		
126	Умножение вектора на число.	1			
	Метод математической	1			
127	индукции	1			
	Применение метода				
1.00	математической индукции для	1			
128	доказательства утверждений.				
120	Компланарные векторы.	1			
129	Правило параллелепипеда.				
	Решение комбинаторных задач с помощью правила	1			
130	с помощью правила произведения.	1			
131	Размещения с повторениями.	1			
131	Разложение вектора по трем	1			
132	некомпланарным векторам.	1			
133	Перестановки, определение.	1			
134	Перестановки, решение задач.	1			
	Векторы в пространстве,				
135	решение задач.	1			
136	Размещения без повторений	1			
	Сочетания без повторений и их	1			
137	свойства	1			
	Векторы в пространстве,	1			
138	обобщающий урок.	1			
	Бином Ньютона, треугольник	1			
139	Паскаля.	1			
	Преобразование выражений по				
1.40	биноминальной формуле	1			
140	Ньютона.				
141	Прямоугольная система	1			
142	координат в пространстве. Сочетания с повторениями	1			
174	Комбинаторика, обобщающий	1			
143	комоинаторика, оооощающии урок	1			
144	Координаты вектора.	1			
1 17	Комбинаторика, контрольная	1			
145	работа	1			
	Виды событий. Комбинации	_			
146	событий.	1			
147	Связь между координатами	1			
	<u> </u>		ı	1	1

148 Вероятности события. 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
148 Вероятности события. 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
149 правило. 1	
Простейшие задачи в кординатах, вывод формул 1	
150 Кординатах, вывод формул 1	
Сложение вероятностей, вероятность противоположного события, решение задач. Условная вероятность. Независимость событий. Простейшие задачи в координатах, решение задач Вероятность произведения независимых событий. Решение задач с помощью теоремы о произведении 1 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 урок	
вероятность противоположного события, решение задач. 1 Условная вероятность. 1 152 Независимость событий. Простейшие задачи в координатах, решение задач 1 Вероятность произведения независимых событий. 1 Решение задач с помощью теоремы о произведении 1 155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 156 урок	
152 Условная вероятность. 1 Простейшие задачи в координатах, решение задач 1 Вероятность произведения независимых событий. 1 Решение задач с помощью теоремы о произведении теоремы о произведении 1 155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий урок 1	
152 Независимость событий. 1	
152 Независимость событий. 1	
153 координатах, решение задач Вероятность произведения 154 независимых событий. Решение задач с помощью теоремы о произведении 155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 156 урок	
Вероятность произведения 1 154 Независимых событий. Решение задач с помощью теоремы о произведении 1 155 Вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 156 урок	
154 независимых событий. Решение задач с помощью теоремы о произведении 1 155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 156 урок	
Решение задач с помощью теоремы о произведении 1 155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 урок	
155 вероятностей. Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 урок	
Простейшие задачи в координатах, обобщающий 1 156 урок	
координатах, обобщающий 1 156 урок	
156 урок	
Теоремы о вероятности	
158 решение задач.	
Угол между векторами.	
Скалярное произведение 1 159 векторов.	
159 векторов. Знакомство с вероятностью,	
160 обобщающий урок.	
SHAKOMCTRO C REPOSITHOCTIO	
161 контрольная работа	
Свойства скалярного	
162 произведения, решение задач	
163 Понятие комплексного числа. 1	
Основные свойства сложения и умножения комплексных чисел.	
Вычисление углов межлу	
165 прямыми.	
Комплексно сопряженные	
числа. Модуль комплексного 1	
166 числа.	
Вычитание и деление 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Вышисление углов межлу	
168 прямой и плоскостью	
169 Вычисления с комплексными 1	

	числами, решение задач.			
170	Комплексная плоскость.	1		
	Уравнение плоскости.			
	Расстояние от точки до	1		
171	плоскости.			
	Геометрический смысл модуля	1		
172	комплексного числа.			
172	Тригонометрическая форма	1		
173	комплексного числа.			
	Центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная	1		
174	симметрия	1		
	Умножение и деление			
	комплексных чисел,	1		
155	записанных в	1		
175	тригонометрической форме.			
176	Формула Муавра.	1		
177	Параллельный перенос	1		
178	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1		
170	Извлечение корня из			
	комплексного числа.	1		
179	Алгебраические уравнения.	_		
	.Метод координат в			
	пространстве, обобщающий	1		
180	урок			
101	Комплексные числа,	1		
181	обобщающий урок			
182	Комплексные числа, контрольная работа	1	1	
102	Метод координат в			
	пространстве, контрольная	1	1	
183	работа			
	Метод разложения на			
104	множители. Метод введения	1		
184	нового неизвестного.			
185	Функционально-графический метод.	1		
103	Повторение, параллельность			
	прямых в пространстве, прямой	1		
	и плоскости, параллельность	1		
186	плоскостей			
105	Метод раскрытия модулей на	1		
187	промежутках.			
188	Аналитические приемы	1		
189	решения.	1		
107	Повторение,	1		

	перпендикулярность прямой и плоскости, двугранный угол, перпендикулярность плоскостей			
190	Графические приемы решения.	1		
191	Основные понятия, связанные с решением неравенств.	1		
192	Повторение, параллелепипед, призма	1		
193	Алгебраические неравенства.	1		
194	Показательные неравенства.	1		
195	Повторение, пирамида	1		
196	Логарифмические неравенства	1		
197	Повторение, итоговая контрольная работа – алгебраическая компонента	1	1	
198	Повторение, итоговая контрольная работа – геометрическая компонента	1	1	
199	Изображение множества точек, заданных неравенством.	1		
200	Изображение множества точек, заданных системой неравенств.	1		
201	Повторение, задачи на построение сечений.	1		
202	Функционально-графический метод решения задач с параметрами.	1		
203	Аналитический метод решения задач с параметрами.	1		
204	Повторение, решение задач векторно-координатным методом.	1		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин]; под ред. А.Б. Жижченко. – М. : Просвещение.

2. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С, Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. - М.: «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

Интернет-ресурсы:

- 1. www. ege.edu.ruedu.ru (сайт МОиН РФ).
- 2. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
- 3. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
- 4. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
- 5. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
- 6. www.mccme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
- 7. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
- 8. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
- 9. http:// mat.1september.ru (сайт газеты «Математика»)
- 10. http:// festival.1september.ru (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
- 11. www.eidos.ru/ gournal/content.htm (Интернет журнал «Эйдос»).
- 12. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
- 13. kvant.mccme.ru (электронная версия журнала «Квант».
- 14. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).
- 15. http://school.collection.informika.ru (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
- 16. www.kokch.kts.ru (on-line тестирование 5-11 классы).
- 17. http://teacher.fio.ru (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).
- 18. www.uic.ssu.samara.ru (путеводитель «В мире науки» для школьников).
- 19. http://mega.km.ru (Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия).
- 20. http://www.rubricon.ru, http://www.encyclopedia.ru (сайты «Энциклопедий»)