

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Астаховская средняя общеобразовательная школа  
Каменского района Ростовской области

«Утверждаю»  
Директор школы \_\_\_\_\_ А.В.Перепелицын

Приказ от 30.08.2021 г. № 95

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по математике: алгебре и началам анализа,**  
**геометрии**  
**на 2021-2022 учебный год**

**Уровень общего образования, класс:** среднее общее образование, 11 класс

**Количество часов: 11 класс - 195**

**Учитель:** Киселева Елена Алексеевна

Программа разработана на основе:

- примерной программы среднего (полного) общего образования: математика алгебра и начала математического анализа, геометрия.:  
10-11 классы/ Е.А.Седова, С.В. Пчелинцев, Т.М.Мищенко и др.; под общей редакцией М.В.Рыжакова. – М.: Вентана-Граф, 2012.

**Учебник:**

Алимов Ш. А., Колягин Ю. М. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углублённый уровни. – М.: Просвещение, 2018.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия. 10–11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2018.

## Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего (полного) общего образования:

### **личностные:**

- сформированность представлений об основных этапах истории и о наиболее важных современных тенденциях развития математической науки, о профессиональной деятельности учёных-математиков;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- сформированность потребности в самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении математических задач;
- потребность в самообразовании, готовность принимать самостоятельные решения.

### **метапредметные:**

- формирование понятийного аппарата математики и умения видеть приложения полученных математических знаний для описания и решения проблем в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- формирование интеллектуальной культуры, выражающемся в развитии абстрактного и критического мышления, в умении распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, способности ясно, точно и грамотно формулировать и аргументированно излагать свои мысли в устной и письменной речи, корректности в общении;
- формирование информационной культуры, выражающемся в умении осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- формирование умения принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- формирование представлений о принципах математического моделирования и приобретении начальных навыков исследовательской деятельности;
- формирование умения видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение, проверять и оценивать результаты деятельности, соотнося их с поставленными целями и личным жизненным опытом, а также публично представлять её результаты, в том числе с использованием средств информационных и коммуникационных технологий.

### **предметные:**

- объяснять идеи и методы математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);
- описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями (в несложных случаях, с применением одной-двух формул и/или замены переменной), в том числе при решении практических расчётных задач из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, и из области смежных дисциплин;

- приводить примеры реальных явлений (процессов), в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме или формулой; описывать свойства функций с опорой на их графики (область определения и область значений, возрастание, убывание, периодичность, наибольшее и наименьшее значения функции, значения аргумента, при которых значение функции равно данному числу или больше (меньше) данного числа, поведение функции на бесконечности); перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций: линейной и квадратичной функций, степенных функций с целым показателем, корня квадратного и кубического, логарифмических и показательных, тригонометрических; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;
- объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; вычислять производные многочленов; пользоваться понятием производной при описании свойств функций (возрастание/ убывание, наибольшее и наименьшее значения);
- приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; находить в простейших ситуациях из окружающей жизни вероятность наступления случайного события; составлять таблицы распределения вероятностей; вычислять математическое ожидание случайной величины;
- осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполняя обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.; исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искомых величин; излагать и оформлять решение логически правильно, с необходимыми пояснениями.
- характеризовать системы целых, рациональных, действительных, комплексных чисел; приводить примеры расширения элементарных функций на область комплексных чисел;
- давать определения, формулировать и доказывать свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулировать и доказывать теорему о рациональных корнях многочлена; анализировать формулировки определений, свойств и доказательств свойств;
- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований); использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными); использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;
- характеризовать поведение функций, в том числе ограниченность, периодичность, наличие локальных максимумов и минимумов; применяя аппарат элементарных функций, строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из окружающей жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), показывающие ограничения в применении математических моделей;
- применять идеи предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга, площадей поверхностей и объёмов тел вращения, обоснованию непрерывности элементарных функций;
- использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;
- использовать понятийный аппарат и логическую структуру стереометрии;
- приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических

- терминов и отношений: параллельности и перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии;
- иметь представление о многогранниках и телах вращения: распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- выполнять геометрические построения;
- объяснять методы параллельного и центрального проектирования;
- строить простейшие сечения геометрических тел;
- исследовать и описывать пространственные объекты, для чего использовать: свойства плоских и пространственных геометрических фигур;
- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство;
- объяснять на примерах суть геометрических методов обоснования решения задач: методом от противного и методом перебора вариантов;
- использовать в отношении геометрических фигур готовые компьютерные программы для построения, проведения экспериментов и наблюдений на плоскости и в пространстве; использовать программы, позволяющие проводить эксперименты и наблюдения динамически (в движении).

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКА В 11 КЛАССЕ

№ п/п	Модули содержания	Планируемые результаты	
		Базовый уровень	Углублённый уровень
1.	<b>Модуль 1. «Функции»</b>	<b>Выпускник научится:</b> Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;	<b>Выпускник научится:</b> Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции. Уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями

распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;  
соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;  
находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;  
определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);  
строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  
определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);  
интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

**Выпускник получит возможность научиться:**

*Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;*  
*оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*

показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;  
владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;  
применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;  
применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;  
применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных 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.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

**Выпускник получит возможность научиться:**

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> </ul> <p>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> </ul> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
2.	<p><b>Модуль 2.</b> <b>«Метод координат в пространстве»</b></p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> </ul> <p>находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между</li> </ul>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> </ul>

		<p><i>векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> </ul> <p><i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> </ul> <p><i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></p>
3.	<p><b>Модуль 3. «Математический анализ»</b></p>	<p><b>Выпускник научится:</b>  Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;  определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;  решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;  соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);  использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b>  <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием</li> </ul>	<p><b>Выпускник научится:</b>  Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;  владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  - решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;  интерпретировать полученные результаты</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> </ul>

		<p><i>аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i>  <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> <li>– <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></li> <li>- <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>
4.	<b>Модуль 4. «Преобразования пространства»</b>	<p><b>Выпускник научится:</b>  - оперировать на базовом уровне понятиями: центральная, осевая, зеркальная симметрии и параллельный перенос</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b>  - выполнять построения центральной, осевой и зеркальной симметрии, параллельного переноса</p>	<p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач</i></li> </ul>
5.	<b>Модуль 5. «Вероятность и статистика»</b>	<p><b>Выпускник научится:</b>  Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;  оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с</p>	<p><b>Выпускник научится:</b>  Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять</li> </ul>



	<p>равновозможными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> </ul> <p><i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<p>вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <i>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</i></li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>- <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>- <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li>- <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>- <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>- <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>- <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при</i></li> </ul>
--	--	--

			<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>- уметь применять метод математической индукции;</li> <li>- уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
6.	<p><b>Модуль 6.</b> <b>«Геометрические тела»</b></p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> </ul>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с</li> </ul>

		<p>- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <p>- <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p>- <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p>- <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p>- <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p>- <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p>- <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p>- <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p>- <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p>- <i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p>- <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p>- <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p>- <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>- <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> </ul>
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о конических сечениях;</li> <li>– иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>– владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>– применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>– применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>– иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>– иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач</li> </ul>
7.	<b>Модуль 7. «Измерения и вычисления»</b>	<p><b>Выпускник научится:</b> Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> </ul>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> <li>– использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>- применять простейшие программные средства и</li> </ul>	<p>противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы</li> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов</p> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b> применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>
--	--	--	--

	<p><i>электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	
--	--	--

### Формы, виды, методы контроля за уровнем обучения

**Условные сокращения: К.р. – контрольная работа.**

Модули	Формы, виды, методы контроля	Количество контрольных работ
Модуль 1. «Функции»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка. Работа с индивидуальными карточками. К.р.№2	1
Модуль 2. «Метод координат в пространстве»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Самопроверка и взаимопроверка. К.р.№3	1
Модуль 3. «Математический анализ»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка. Работа с индивидуальными карточками. Тестовая работа. Математический диктант. К.р. №4, №6 (тест), № 7, №9 .	4
Модуль 4. «Преобразования пространства»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка.	
Модуль 5. «Вероятность и статистика»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка. Работа с индивидуальными карточками. Тестовая работа. Математический диктант. К.р. № 10, № 11, № 12	3
Модуль 6. «Геометрические тела»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка.	1

	Работа с индивидуальными карточками. Тестовая работа. Математический диктант. К.р. №5.	
Модуль 7. «Измерения и вычисления»	Построение алгоритма действий, выполнение практических заданий. Фронтальный, индивидуальный и групповой контроль, выполнение проблемных и практических заданий. Самостоятельная работа. Работа с раздаточным материалом, самопроверка и взаимопроверка. Работа с индивидуальными карточками. К.р.№1 «Входной контроль», К. р. № 8, Итоговая контрольная работа	3

### **Система оценивания**

Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является оценка. Оценивание осуществляется по пятибальной системе.

**Контрольно-измерительные материалы /Приложение 1/**



## Раздел 2. Содержание учебного предмета математика 11 класс

### **Модуль 1. «Функции»**

Тригонометрические функции. Область определения и множество значений, чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = tg x$  и их графики. *Обратные тригонометрические функции.*

### **Модуль 2. «Метод координат в пространстве»**

Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. *Уравнение плоскости.*

### **Модуль 3. «Математический анализ»**

Производная и её геометрический смысл. Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. *Выпуклость графика функции, точки перегиба.*

Интеграл. Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. *Применение производной и интеграла к решению задач.*

### **Модуль 4. «Преобразования пространства»**

Движения. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос. *Преобразование подобия.*

### **Модуль 5. «Вероятность и статистика»**

Комбинаторика. Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

Элементы теории вероятности. События. Комбинации событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

Статистика. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

### **Модуль 6. «Геометрические тела»**

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.

Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.

Сфера. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

*Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.*

*Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.*

### **Модуль 7. «Измерения и вычисления»**

Повторение курса математики 10 класса. Действительные числа. Степенная функция, ее свойства и график. Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.

Объемы тел. Объем прямоугольного параллелепипеда (Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда). Объемы прямой призмы и цилиндра (Объем прямой призмы. Объем цилиндра). Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса (Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса). Объем шара и площадь сферы (Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. *Площадь сферы*).

Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью (*Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник*). Решение треугольника (*Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Формула Эйлера*). Теоремы Менелая и Чебы (Теорема Менелая. Теорема Чебы.). Эллипс, гипербола и парабола.

Повторение. Решение задач. Числа и алгебраические преобразования. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Функции и графики. Производная и интеграл. Решение текстовых задач. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.

### **Проектная деятельность на уроках математики.**

Проект – это задание учащимся, сформулированное в виде проблемы, и их целенаправленная деятельность, форма организации взаимодействия учащихся с учителем и учащихся между собой и результат деятельности как найденный или способ решения проблемы проекта.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течении определенного отрезка времени.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в информационном пространстве, анализировать полученную информацию, самостоятельно выдвигать гипотезы, умения принимать решения ( поиск направления и методов решения проблемы); развитие критического мышления, умения исследовательской и творческой деятельности.

Проектная деятельность позволяет педагогу организовать работу с различными группами учащихся, что в определенной степени обозначает пути продвижения каждого ученика от более низкого к более высокому уровню обучения – от репродуктивного к творческому.

Проектирование позволяет формировать личностные качества учащихся, в первую очередь, умение работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбор, решение вопросов, анализировать результаты деятельности.

Проекты могут быть различными по своей типологии. Они могут быть информационными, практико-ориентированными, творческими, игровыми, исследовательскими. По продолжительности выполнения – краткосрочные, средней продолжительности, долгосрочные. По количеству участников – личностные, парные, групповые.

**Темы проектов:**

1. Алгоритмы решения тригонометрических неравенств.
2. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
3. Великие математики древности
4. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.
5. Геометрические модели в естествознании.
6. Геометрия Евклида как первая научная система.
7. Геометрия многогранников
8. Графический подход к решению некоторых тригонометрических уравнений.
9. Графики элементарных функций в рисунках
10. Загадки пирамиды
11. Замечательные неравенства, их обоснование и применение. Великие математики и их великие теоремы.
12. Замечательные математические кривые: розы и спирали.
13. Золотая пропорция
14. Иррациональные алгебраические задачи.
15. Использование графиков функций для решения задач.
16. Красивые задачи в математике
17. Математика и философия
18. Методы решения тригонометрических уравнений
19. Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.
20. Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений
21. Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения
22. Поверхности многогранников
23. Развитие тригонометрии как науки
24. Разработка логических игр.
25. Сложные проценты в реальной жизни.
26. Тригонометрия вокруг нас.
27. Формула сложных процентов и ее применение.
28. Функции в жизни человека
29. Функции и их графики
30. Функционально-графический подход к решению задач.
31. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете)

### Этапы проектировочной деятельности.

- подготовка,
- планирование,
- принятие решения,
- выполнение,
- оценка результатов,
- защита проекта.

### Деятельность учащихся и учителя на этапах выполнения проекта.

Этапы работы над проектом.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся.
1.Подготовительный	Знакомит с замыслом проекта, мотивирует учащихся. Помогает в постановке цели.	Обсуждает предмет исследования с учителем, Получает дополнительную информацию, уточняет и корректирует цели.
2.Планирование, организация деятельности.	Предлагает идеи, высказывает предположения по решению задач проекта, организует группы, распределяет роли в группах.	Устанавливает план действий, формулирует задачи, разбиваются на группы, распределяют роли в группах.
3.Осуществление деятельности	Наблюдает, советует, косвенно руководит деятельностью, консультирует подготовку к презентации.	Выполняют исследование, решают промежуточные задачи, анализируют информацию, готовят материалы к презентации.
4.Представление, отчет, презентация проекта	Слушает, задает вопросы в роли рядового участника, оценивает усилия учащихся, использование источников информации, результаты решения проблемы, возможности и потенциал продолжения исследования, качество отчета.	Обсуждают найденный способ решения проблемы, участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок.

### Для чего нам нужен метод проектов?

1. Научить учащихся самостоятельному, критическому мышлению.

2. Научить размышлять, опираясь на знание фактов, закономерностей науки, делать обоснованные выводы.
3. Применять самостоятельные, аргументированные решения.
4. Научить работать в команде, выполняя разные социальные роли.

Кроме исследовательских проектов, которые имеются в конце каждой главы учебника, предлагаю учащимся творческие мини-проекты для домашнего задания. Планируемыми результатами и формами их представления могут быть: кроссворд, чайнворд, ребусы, газета, журнал и др. Эти проекты предполагают активизацию учащихся, т. к. они должны знакомиться с учебной литературой, справочниками, подбирать рисунки и рисовать. Учащиеся с разным уровнем подготовки могут участвовать в проектной работе в соответствии со своими возможностями. Ведь составить и красочно оформить кроссворд, ребус может ученик, у которого трудности с математикой, но отличные способности к рисованию. А возникший интерес и чувство радости от выполненного задания у школьника – и есть критерий успешной работы. Однако, в последнее время, учащиеся заинтересованы использовать компьютерные технологии, так как они позволяют сделать процесс создания проекта более увлекательным. Представление полученных результатов работы (презентация). На этом этапе учащиеся осмысливают полученные данные и способы достижения результата; обсуждают и готовят итоговое представление результатов работы над проектом (в школе, округе, селе и т.д.). Учащиеся представляют не только полученные результаты и выводы, но и описывают приемы, при помощи которых была получена и проанализирована информация; демонстрирует приобретенные знания и умения; рассказывают о проблемах, с которыми пришлось столкнуться в работе над проектом.

Любая форма презентации также является учебным процессом, в ходе которого учащиеся приобретают навыки представления итогов своей деятельности. Основные требования к презентации каждой группы и к общей презентации: выбранная форма должна соответствовать целям проекта, возрасту и уровню аудитории, для которой она проводится. В процессе работы по обобщению материала и подготовки к презентации у учащихся, как правило, появляются новые вопросы, при обсуждении которых может быть даже пересмотрен ход исследований. Задача учителя – объяснить учащимся основные правила ведения дискуссий и делового общения; научить их конструктивно относиться к критике своих суждений; признавать право на существование различных точек зрения решения одной проблемы. Работая над проектом, учителю не следует забывать, что основными критериями успешности являются радость и чувство удовлетворения у всех его участников от осознания собственных достижений и приобретенных навыков. Как видно из вышесказанного степень активности учеников и учителя на разных этапах разная. В учебном проекте ученики должны работать самостоятельно. Степень активности и самостоятельности учащихся можно представить в виде схемы

Как только проекты готовы, я предоставляю учащимся время в конце каждой главы на уроке они проводят презентацию своего проекта. Оценка за проект получается из трех составляющих: самооценка, взаимооценка, оценка учителя.

Помощь в написании отчета со стороны учителя должна быть минимальной. Форма отчета выбирается в начале работы, поэтому при его подготовке обычно учащиеся дают простор фантазии.

#### ***Критерии оценки проекта.***

- Полнота раскрытия темы;
- Оригинальность решения проблемы;
- Качество выполнения продукта;

- Убедительность презентации.

Для оценивания работы над проектом удобна индивидуальная рейтинговая оценка:

Оценка этапов	Критерии оценки	Баллы
<b>Оценка работы</b>	Актуальность и новизна предлагаемых решений, сложность темы	
	Объем разработок и количество предлагаемых решений	
	Практическая ценность	
	Уровень самостоятельности участников	
	Качество оформления продукта проекта	
<b>Оценка защиты</b>	Оценка проекта	
	Качество представления защиты проекта	
	Проявление глубины и широты представлений по решаемой проблеме	
	Широта и глубина исследования проблемы в рамках предмета	
	Ответы на вопросы учителя	
	Ответы на вопросы учащихся	

Общая оценка критериев – 100 баллов. По результатам суммирования выставляются оценки по пятибалльной системе: 85-100 баллов – «отлично», 70-85 баллов – «хорошо», 50-70 баллов – «удовлетворительно», менее 50 баллов – «неудовлетворительно».

### Раздел 3 Тематическое планирование 11 класс

Условные сокращения: К.р. – контрольная работа.

№ урока	Кол-во часов	Тема урока	Основные виды учебной деятельности
<b>Модуль «Измерения и вычисления». Повторение курса математики 10 класса. (10 часов)</b>			
1-2	2	Действительные числа.	Применять свойства действий при вычислении примеров; применять правила действий с радикалами, степенями и логарифмами при вычислении и преобразовании выражений; решать иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства; решать системы показательных уравнений и неравенств; применять тригонометрические формулы при вычислении и преобразовании выражений; решать задачи на многогранники выполнять геометрические построения; решать текстовые задачи.
3	1	Степенная функция, ее свойства и график.	
4	1	Показательная функция, ее свойства и график.	
5	1	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
6	1	Параллельность прямых и плоскостей.	
7	1	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	
8	1	Многогранники.	
9	1	<b>К.р. № 1 «Входной контроль»</b>	
10	1	Многогранники.	
<b>Модуль «Функции». Тригонометрические функции. (19 часов)</b>			
11-12	2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	Описание свойств функций (промежутки возрастания и убывания, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность) по их графикам; распознавание графиков тригонометрических функций; выполнение преобразований графиков. <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций, описание их свойств.</i>
13-15	3	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.	
16-18	3	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
19-21	3	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
22-24	3	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её графики	
25-26	2	<i>Обратные тригонометрические функции.</i>	
27	1	Решение задач	
28	1	<b>К.р. № 2 «Тригонометрические функции»</b>	
29	1	Анализ контрольной работы. Защита проектов	
<b>Модуль «Метод координат в пространстве» (13 часов) Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.</b>			
<b>Модуль «Преобразования пространства» (4 часа) Движения.</b>			

<b><i>Координаты точки и координаты вектора.</i></b>			Вычислять угол между векторами, скалярное произведение векторов, угол между прямыми и плоскостями, решать простейшие задачи в координатах. Пояснять на примерах понятий параллельного переноса, центральной, осевой и зеркальной симметрий; доказывать, что центральная, осевая и зеркальная симметрии и параллельный перенос являются движениями. Приводить примеры подобных пространственных фигур.
30	1	Прямоугольная система координат в пространстве.	
31	1	Координаты вектора.	
32	1	Связь между координатами векторов и координатами точек.	
33-34	2	Простейшие задачи в координатах.	
<b><i>Скалярное произведение векторов.</i></b>			
35	1	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
36-38	3	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	
39	1	<i>Уравнение плоскости.</i>	
40	1	Решение задач	
<b><i>Движения</i></b>			
41	1	Центральная, осевая и зеркальная симметрии.	
42	1	Параллельный перенос.	
43	1	<i>Преобразование подобия.</i>	
44	1	Решение задач	
45	1	<b><i>К. р. № 3 «Метод координат в пространстве»</i></b>	
46	1	Анализ контрольной работы. Защита проектов	
<b>Модуль «Математический анализ» Производная и её геометрический смысл. (19 часов)</b>			
<b><i>Производная и её геометрический смысл.</i></b>			Нахождение производных элементарных функций, нахождение производной сложной функции; нахождение производных суммы, произведения и частного двух функций. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в заданной точке.
47-49	3	Производная	
50-52	3	Производная степенной функции	
53-55	3	Правила дифференцирования	
56-58	3	Производные некоторых элементарных функций	
59-62	4	Геометрический смысл производной.	
63	1	Решение задач	
64	1	<b><i>К. р. № 4 «Производная и её геометрический смысл»</i></b>	
65	1	Анализ контрольной работы	



**Модуль «Геометрические тела» Цилиндр, конус, шар. (16 часов)**

<b>Цилиндр</b>			Формулирование определений цилиндр, элементов цилиндра. Распознавание цилиндров на моделях и чертежах, выделение их элементов. Изображение цилиндров. Формулирование определений конуса, элементов конуса. Распознавание конусов на моделях и чертежах, выделение их элементов. Изображение конусов, усечённых конусов. Формулирование определений шара и сферы. Распознавание шара и сферы на моделях и чертежах, выделение их элементов. Нахождение площади сферы. Изображение шара и сферы. Объяснение, какие фигуры возникают при пересечении шара плоскостью. <i>Формулирование определений касательной прямой к сфере и касательной плоскости к сфере.</i> <i>Приведение примеров изображений многогранников, вписанных в сферу и описанных около сферы.</i>
66-67	2	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	
<b>Конус</b>			
68	1	Понятие конуса.	
69-70	2	Площадь поверхности конуса.	
71	1	Усечённый конус.	
<b>Сфера</b>			
72	1	Сфера и шар. Уравнение сферы.	
73-74	2	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	
75	1	Площадь сферы.	
76	1	<i>Взаимное расположение сферы и прямой.</i>	
77	1	<b>К. р. № 5 «Цилиндр, конус, шар»</b>	
78	1	Анализ контрольной работы	
79	1	Задачи на цилиндр, конус и шар.	
80	1	<i>Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.</i> <i>Сфера, вписанная в коническую поверхность.</i>	
81	1	<i>Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.</i>	

**Модуль «Математический анализ» Применение производной к исследованию функций. (21 час)**

<b>Применение производной к исследованию функций.</b>			Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Нахождение точек минимума и максимума функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Исследование функции с помощью производной и построение её графика. Использование свойств функций при решении задач, в том числе физических и геометрических.
82-84	3	Возрастание и убывание функции	
85-87	3	Экстремумы функции	
88-90	3	Применение производной к построению графиков функций	
91-92	2	<b>К.р. № 6 Тест.</b>	
93	1	Применение производной к построению графиков функций	
94-97	4	Наибольшее и наименьшее значения функции	
98-99	2	<i>Выпуклость графика функции, точки перегиба</i>	

100	1	Решение задач	
101	1	<i>К. р. № 7 «Применение производной к исследованию функций»</i>	
102	1	Анализ контрольной работы	
<b>Модуль «Измерения и вычисления» Объёмы тел. (17 часов)</b>			
<b>Объём прямоугольного параллелепипеда</b>			Решение текстовых задач. Объяснение, что называется объёмом геометрического тела. Решение задач на нахождение объёмов прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды и конуса; нахождение объёма шара и площади сферы, объёмов шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.
103	1	Понятие объёма	
104-105	2	Объём прямоугольного параллелепипеда	
<b>Объёмы прямой призмы и цилиндра</b>			
106-107	2	Объём прямой призмы. Объём цилиндра	
<b>Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса</b>			
108	1	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	
109-110	2	Объём наклонной призмы.	
111-112	2	Объём пирамиды. Объём конуса	
<b>Объём шара и площадь сферы</b>			
113	1	Объём шара	
114-115	2	Объём шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	
116	1	<i>Площадь сферы</i>	
117	1	Решение задач по теме «Объёмы тел»	
118	1	<i>К. р. № 8 «Объёмы тел»</i>	
119	1	Анализ контрольной работы. Защита проектов	
<b>Модуль «Математический анализ» Интеграл. (16 часов)</b>			
120-121	2	Первообразная.	Составление и использование таблиц первообразных функций. Применение определённого интеграла к вычислению площади криволинейной трапеции, к выводу формул площадей поверхности и объёмов круглых тел. <i>Применение производной и интеграла к решению задач.</i>
122-123	2	Правила нахождения первообразных	
124-126	3	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	
127	1	Вычисление интегралов.	
128-129	2	Вычисление площадей с помощью интегралов	
130-132	3	<i>Применение производной и интеграла к решению задач.</i>	
133	1	Решение задач	
134	1	<i>К. р. № 9 «Интеграл»</i>	

135	1	Анализ контрольной работы. Защита проектов	
<b>Модуль «Измерения и вычисления» Некоторые сведения из планиметрии. (12 часов).</b>			
136-138	3	<i>Углы и отрезки, связанные с окружностью</i>	Решение задач из планиметрии.
139-142	4	<i>Решение треугольника</i>	
143-144	2	<i>Теоремы Менелая и Чевы</i>	
145-147	3	<i>Эллипс, гипербола и парабола.</i>	
<b>Модуль 5. «Вероятность и статистика» (41 час) Комбинаторика. Элементы теории вероятности. Статистика.</b>			
<b>Комбинаторика (12 часов)</b>			Решение текстовых задач на перестановки, размещения и сочетания. Объяснение того, что называют треугольником Паскаля, перечисление его основных свойств. Разложение бинома Ньютона. Применение правил вычисления вероятностей, нахождение вероятности случайных событий в простейших случаях, использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов, использование приобретенных знания и умений в практической деятельности и повседневной жизни для сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией. Решение текстовых задач на вероятность и статистику.
148	1	Правило произведения.	
149-150	2	Перестановки.	
151-152	2	Размещения.	
153-154	2	Сочетания и их свойства	
155-156	2	Бином Ньютона.	
157	1	Решение задач	
158	1	<b>К. р. № 10 «Комбинаторика»</b>	
159	1	Анализ контрольной работы	
<b>Элементы теории вероятности (17 часов)</b>			
160	1	События.	
161-162	2	Комбинации событий. Противоположное событие.	
163	1	Вероятность события.	
164-165	2	Сложение вероятностей.	
166-168	3	Независимые события. Умножение вероятностей	
169-171	3	Статистическая вероятность	
172-174	3	Решение задач	
175	1	<b>К. р. № 11 «Элементы теории вероятности»</b>	
176	1	Анализ контрольной работы	
<b>Статистика (12 часов)</b>			
177-178	2	Случайные величины	
179-181	3	Центральные тенденции	
182-184	3	Меры разброса	
185-186	2	Решение задач	

187	1	<i>К. р. № 12 «Статистика»</i>	
188	1	Анализ контрольной работы. Защита проектов.	
<b>Модуль «Измерения и вычисления» Повторение. Решение задач. (7 часов)</b>			
189	1	Числа и алгебраические преобразования.	<p>Применение правил действий с радикалами, степенями и логарифмами при вычислениях и преобразованиях выражений. Применение тригонометрических формул при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Решение простейших иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений.</p> <p>Решение простейших показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств.</p> <p>Построение графиков элементарных функций, использование графопостроителей (при наличии), изучение свойств элементарных функций по их графикам, высказывание гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, проверка гипотезы. Решение текстовых задач.</p> <p>Объяснение, что называется площадью поверхности геометрического тела, объёмом геометрического тела.</p> <p>Решение задач на нахождение элементов многогранников и круглых тел.</p> <p>Решение задач на нахождение объёмов и площадей поверхностей многогранников и круглых тел.</p>
190	1	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	
191	1	<b>Итоговая контрольная работа</b>	
192	1	Анализ контрольной работы	
193	1	Функции и графики. Производная и интеграл	
194-195	2	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.	