

Приложение №7 к ООО СОО
приказ №193/6 о.д. от 22.07. 2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика»
10-11 класс
Базового уровня

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

Предметные результаты **базового уровня** ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
	Требования к результатам	
Элементы теории множеств и математической логики	-Оперировать на базовом уровне ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; -оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; -находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; -строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; -распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров	-Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; -оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; -проверять принадлежность элемента множеству; -находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; -проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	-использовать числовые множества на	-использовать числовые множества на

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; -проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни	<i>координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> <i>-проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i>
Числа и выражения	-Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; -оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; -выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; -выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; -сравнивать рациональные числа между собой; -оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; -изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; -изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; -выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; -выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; -вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; -изображать схематически угол,	<i>-Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> <i>-приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> <i>-оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i> <i>-выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> <i>-находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> <i>-пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> <i>-проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> <i>-находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> <i>-изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> <i>-использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> <i>-выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно</i>

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	<p>величина которого выражена в градусах; -оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов</p>	
	В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:	
	-выполнять вычисления при решении задач практического характера; -выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; -соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; -использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни	-выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; -оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
Уравнения и неравенства	-Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; =решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; -решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); -приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции	-Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; -использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; -использовать метод интервалов для решения неравенств; -использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; -изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; -выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями
	В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:	
	- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач	- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; - использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; -уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
		<i>реальной ситуации или прикладной задачи</i>
Функции	<p>-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;</p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.)</p>	
В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:		

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	<p>- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p>-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.);</p> <p>-интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>
Элементы математического анализа	<p>-Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>-определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>-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</p>	<p>-Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>-вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <p>-вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</p> <p>-исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа</p>
	<p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>-пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>-соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>-использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p>-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.;</p> <p>интерпретировать полученные результаты</p>
Статистика и теория вероятностей, логика и	<p>-Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>-оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность</p>	<p>-Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>-иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>-иметь представление о нормальном</p>

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
комбинаторика	события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; -вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов	<i>распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <i>-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> <i>-иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии</i>
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	-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	<i>-вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <i>-выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> <i>-уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
Текстовые задачи	-Решать несложные текстовые задачи разных типов; -анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; -понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; -действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; -использовать логические рассуждения при решении задачи; -работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; -осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; -анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; -решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; -решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием,	<i>-Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> <i>-выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> <i>-строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> <i>-решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> <i>-анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> <i>-переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i>

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	<p>недвижимостью;</p> <p>-решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>-решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>-использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p>	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	<p>решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>решать практические задачи и задачи из других предметов</p>
Геометрия	<p>-Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>-распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>-изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>-делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>-извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>-применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>-находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>-распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>-находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с</p>	<p>-Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>-применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>-решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</p> <p>-делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</p> <p>-извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</p> <p>-применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</p> <p>-описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>-формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p>-доказывать геометрические утверждения;</p> <p>-владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p>-находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <p>-вычислять расстояния и углы в пространстве</p>

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	применением формул <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> -соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; -использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; -соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; -соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; -оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)	<i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i>
Векторы и координаты в пространстве	-Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; -находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	<i>-Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; -находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; -задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; -решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>
История математики	-Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; -знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; -понимать роль математики в развитии России	<i>-Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; -понимать роль математики в развитии России</i>
Методы математики	-Применять известные методы при решении стандартных математических задач; -замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; -приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и	<i>-Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; -применять основные методы решения математических задач; -на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений</i>

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	совершенство окружающего мира и произведений искусства	искусства; -применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

2. Содержание учебного предмета «Математика»
(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)
10 класс
«Алгебра и начала математического анализа»
(102 часа)

Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции (12 часов)

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции.. Периодичность функции..
Сложные функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. *Преобразование графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций. Взаимно обратные функции. Уравнения, системы уравнений с параметром.*
 Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов. *Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

Глава 2. Степенная функция (22 часов)

Степенная функция и ее свойства и график. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни.*

Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Определение корня n – ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Свойства корня n – ой степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства. Простейшие иррациональные уравнения. *Простейшие иррациональные уравнения и неравенства.*

Глава 3: Тригонометрические функции (27 часов).

Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$.

Радиианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики функций $y = \sin x, y = \cos x$. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Сумма и разность синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Глава 4: Тригонометрические уравнения и неравенства (17 часов).

Простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$, где a – табличное значение тригонометрической функции, и их решения. . Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.* Уравнение $\cos x = b$. Уравнение $\sin x = b$. Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$. Функции $y = \arccos x, y = \arcsin x, y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Глава 5: Производная и её применение (26 часов).

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной, Правила вычисления производных. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования* Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функций с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Повторение (3 часа)

Упражнения для повторения курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.

«Геометрия» (68 часов)

Глава 1. Введение в стереометрию (8 часов)

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Основные понятия стереометрии. Стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений.

Глава 2. Параллельность в пространстве (15 часов)

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразования фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Спроектируем на плоскость.

Глава 3. Перпендикулярность в пространстве (26 часов)

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Расстояния между фигурами в пространстве.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. «Стереометрическое» расположение двух прямых.

Глава 4. Многогранники (15 часов)

Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Платоновы тела. Геометрическое тело. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (4 часа)

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.

11 класс

«Алгебра и начала математического анализа» (102 часа)

Повторение материала 10 класса (3 часа)

Глава 1: Показательная и логарифмическая функции (28 часов)

Показательная функция и ее свойства и график. Степень с действительным показателем, свойства степени.

Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число e . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы.*

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $a^{bx+c} = d$, где d можно представить в виде степени с основанием a и рациональным показателем, и их решения

Неравенства с одной переменной вида $\log_a x < d$, $a^x < d$, где d можно представить в виде степени с основанием a .

показательные, логарифмические, неравенства и их системы

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций.

Глава 2: Интеграл и его применение (11 часов).

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объемов тел. *Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Глава 3: Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (12 часов).

Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

Глава 4: Элементы теории вероятностей (13 часов)

Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.*

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствия, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики

Повторение (35 часов)

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Уравнения и неравенства с одной переменной. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции

$y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.

Уравнения и неравенства с одной переменной. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Несложные рациональные уравнения, неравенства и их системы,

«Геометрия» (68 часов)

Глава1. Координаты и векторы в пространстве (16 часов)

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб.

Глава2. Тела вращения (29 часов)

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усеченный конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

Глава3. Объёмы тел. Площадь сферы (17 часов)

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы. Формулы для вычисления объемов пирамиды и усеченной пирамиды. Объемы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского.

Итоговое повторение курса геометрии 10–11 классов (6 часов)

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Тематическое планирование по учебному предмету «Математика» 10 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
	Повторение и расширение сведений о функции	
1.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции	3
2.	Построение графиков функции с помощью геометрических преобразований	1
3.	Обратная функция	2
4.	Входная контрольная работа	1
5.	Равносильные уравнения и неравенства	2
6.	Метод интервалов	3
7.	Контрольная работа №1 по теме: «Повторение и расширение сведений о функции»	1
	Введение в стереометрию	
8.	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2
9.	Следствия из аксиом стереометрии	2
10.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4
11.	Контрольная работа №2 по теме: «Введение в стереометрию»	1
	Степенная функция	
12.	Степенная функция с натуральным показателем	1
13.	Степенная функция с целым показателем	2
14.	Определение корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2
15.	Свойства корня n – й степени	3
16.	Контрольная работа №3 по теме: «Степенная функция»	1
17.	Определение и свойства степени с рациональным показателем	2
18.	Иррациональные уравнения	3
19.	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	2
20.	Иррациональные неравенства	2
21.	Контрольная работа №4 по теме: «Иррациональные уравнения и неравенства»	1
	Параллельность в пространстве	
22.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3

23.	Параллельность прямой и плоскости	4
24.	Параллельность плоскостей	3
25.	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	4
26.	Контрольная работа №5 по теме: «Параллельность в пространстве»	1
	Тригонометрические функции	
27.	Радианная мера угла	2
28.	Тригонометрические функции числового аргумента	2
29.	Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций.	2
30.	Периодические функции	1
31.	Свойства и графики функций $y=\sin x$, $y=\cos x$.	2
32.	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$	2
33.	Контрольная работа № 6 по теме: «Тригонометрические функции»	1
	Перпендикулярность в пространстве	
34.	Угол между прямыми в пространстве	2
35.	Перпендикулярность прямой и плоскости	3
36.	Перпендикуляр и наклонная	4
37.	Теорема о трех перпендикулярах	4
38.	Угол между прямой и плоскостью	3
39.	Контрольная работа №8 по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
	Тригонометрические функции	
40.	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3
41.	Формулы сложения	3
42.	Формулы приведения	2
43.	Формулы двойного и половинного аргументов	3
44.	Сумма и разность синусов(косинусов)	2
45.	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1
46.	Контрольная работа №9 по теме: «Формулы тригонометрии»	1
	Перпендикулярность в пространстве	
47.	Двугранный угол. Угол между плоскостями.	4
48.	Перпендикулярные плоскости	3

49.	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2
50.	Контрольная работа №11 по теме: «Перпендикулярные плоскости»	1
	Тригонометрические уравнения	
51.	Уравнения $\cos x = b$	2
52	Уравнения $\sin x = b$	2
53	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$, $\operatorname{ctg} x = b$	1
54	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$	3
55	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	3
56	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	3
57	Решение простейших тригонометрических неравенств	2
58	Контрольная работа №10 по теме: «Решение тригонометрических уравнений»	1
59	Многогранники	
60	Призма	4
61	Параллелепипед	3
62	Пирамида	3
63	Усеченная пирамида	2
64	Контрольная работа №13 по теме: «Многогранники»	1
65	Производная и её применение	
66	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	2
67	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1
68	Понятие производной	3
69	Правила вычисления производных	2
70	Уравнение касательной	2
71	Контрольная работа №12 по теме: «Понятие производной»	1
72	Признаки возрастания и убывания функции	2
73	Точки экстремума функции	3
74	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	3
75	Построение графиков функции	3
76	Контрольная работа №14 по теме: «Производная и ее применение»	1
77	Повторение темы «Иррациональные уравнения и неравенства»	1
78	Повторение темы «Параллельность в пространстве»	1
79	Повторение темы «Тригонометрические формулы»	1
80	Повторение темы «Перпендикулярность в пространстве»	1
81	Повторение темы «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
82	Итоговая контрольная работа №15	2
	Итого	170

Тематическое планирование по учебному предмету «Математика» 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
Повторение курса математики 10 класса 8 ч.		
1	Повторение «Степенная функция»	1
2	Повторение «Тригонометрические функции»	1
3-4	Повторение «Тригонометрические уравнения и неравенства»	2
5-6	Повторение «Производная и её применение»	2
7	Входная контрольная работа	1
8	Разбор ошибок контрольной работы	1
Показательная и логарифмическая функции 28 ч.		
9-11	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	3
12-14	Показательные уравнения	3
15-17	Показательные неравенств	3
18	Контрольная работа № 1	1
19	Разбор ошибок контрольной работы. Логарифм и его свойства	1
20-22	Логарифм и его свойства	3
23-26	Логарифмическая функция и её свойства	4
27-29	Логарифмические уравнения	3
30-32	Логарифмические неравенства	3
33-35	Производные показательной и логарифмической функций	3
36	Контрольная работа № 2	1
Координаты и векторы в пространстве 16 ч.		
37	Разбор ошибок контрольной работы. Декартовы координаты точки в пространстве	1
38	Декартовы координаты точки в пространстве	1
39-40	Векторы в пространстве	2
41-42	Сложение и вычитание векторов	2
43-45	Умножение вектора на число. Гомотетия	3
46-48	Скалярное произведение векторов	3
49-51	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3
52	Контрольная работа № 3	1
Интеграл и его применение 11 ч.		
53	Разбор ошибок контрольной работы. Первообразная	1
54	Первообразная	1
55-57	Правила нахождения первообразной	3
58-61	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	4
62	Вычисление объёмов тел	1
63	Контрольная работа № 4	1
Тела вращения 29 ч.		
64	Разбор ошибок контрольной работы. Цилиндр	1
65-66	Цилиндр	2
67-68	Комбинации цилиндра и призмы	2
69-71	Конус	3
72-73	Усечённый конус	2
74-76	Комбинации конуса и пирамиды	3
77	Контрольная работа № 5	1
78	Разбор ошибок контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы	1

79	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
80-82	Взаимное расположение сферы и плоскости	3
83-85	Многогранники, вписанные в сферу	3
86-88	Многогранники, описанные около сферы	3
89-91	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3
92	Контрольная работа № 6	1
Элементы комбинаторики. Бином Ньютона 12 ч.		
93	Разбор ошибок контрольной работы. Метод математической индукции	1
94	Метод математической индукции	1
95-97	Перестановки. Размещения	3
98-100	Сочетания (комбинации)	3
101-103	Бином Ньютона	3
104	Контрольная работа № 7	1
Объёмы тел. Площадь сферы 17 ч.		
105	Разбор ошибок контрольной работы. Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1
106-107	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	2
108-112	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	5
113	Контрольная работа № 8	1
114	Разбор ошибок контрольной работы. Объёмы тел вращения	1
115-118	Объёмы тел вращения	4
119-120	Площадь сферы	2
121	Контрольная работа № 9	1
Элементы теории вероятностей 13 ч.		
122	Разбор ошибок контрольной работы. Операции над событиями	1
123-124	Операции над событиями	2
125-128	Зависимые и независимые события	4
129-130	Схема Бернулли	2
131-133	Случайные величины и их характеристики	3
134	Контрольная работа № 10	1
Повторение и систематизация учебного материала 36 ч.		
135	Разбор ошибок контрольной работы. Повторение «Степени»	1
136	Повторение «Корни»	1
137	Повторение «Показательная функция»	1
138	Повторение «Показательные уравнения и неравенства»	1
139-140	Повторение «Тригонометрические функции»	2
141-142	Повторение «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	2
143	Повторение «Решение комбинированных уравнений»	1
144-145	Повторение «Производная»	2
146	Повторение «Исследование функции с помощью производной»	1
147	Повторение «Уравнение касательной к графику функции»	1
148	Повторение «Решение прикладных задач на производную»	1
149	Повторение «Решение задач по статистике и теории вероятностей»	1
150	Повторение «Параллельность и перпендикулярность плоскостей»	1
151	Повторение «Многогранник»	1
152	Повторение «Тела и поверхности вращения»	1
153	Повторение «Объёмы тел и площади их поверхностей»	1
154	Повторение «Координаты и векторы»	1
155	Повторение «Проценты»	1
156	Повторение «Иррациональные уравнения»	1
157	Повторение «Линейные неравенства»	1

158	Повторение «Системы линейных неравенств»	1
159	Повторение «Показательные уравнения и неравенства»	1
160	Повторение «Преобразование логарифмических выражений»	1
161-162	Повторение «Логарифмические уравнения и неравенства»	2
163	Повторение «Системы уравнений»	1
164	Повторение «Производная и ее применение»	1
165	Повторение «Решение текстовых задач»	1
166	Обобщающий урок курса математики	1
167-168	Итоговая контрольная работа	2
169	Разбор ошибок контрольной работы	1
170	Комплексное повторение	1