



Муниципальное образовательное учреждение  
Семибратовская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена  
Заседание МО протокол № 1  
от «27» августа 2020 г.

Согласована  
Руководитель МО  
 /О.В. Романова/

Согласована  
Зам. директора по УВР  
 /Т.А. Капралова/



Утверждена  
Директор школы

/С.Д. Лысюк/

Приказ по школе № 91  
от «28» августа 2020 г.

## Рабочая программа

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия  
(базовый уровень)  
в 11 классе

Учитель математики  
высшей квалификационной категории  
Романова О.В.

2020 – 2021

## МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану ОУ и календарному учебному графику ОУ в 2020 – 2021 учебном году 34 учебные недели, на изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на базовом уровне в 11 классе отводится 170 уроков (5 часов в неделю). Алгебра и начала математического анализа – 3 ч. в неделю. Геометрия – 2ч. в неделю.

### ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ УМК

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2 ч. Ч.1. / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2019.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2 ч. Ч.2. / [А.Г. Мордкович и др.]. – М.: Мнемозина, 2019.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов и др.- М.: Просвещение, 2018 г.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление</li> </ul>

<sup>1</sup> 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.

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

	<p>утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая</li> </ul>

	<p>тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<p><i>окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического</i></li> </ul>
--	--	---

	<p><i>изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul>

	задач	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul>
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>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;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при</i></li> </ul>

	<p>элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><i>различных способах задания функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> <li>– <i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></li> <li>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></li> <li>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>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.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику</li> </ul>

	<p>точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p><i>функции, производная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <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 аппарата математического анализа.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>



	<p>случайный выбор, опыты с равновероятными 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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<p><i>нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <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 символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму,</li> </ul>	<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> </ul>

	<p>содержащемуся в условии задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <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>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– 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.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul>
--	---	--

	<p>работе на компьютере и т.п. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади</i></li> </ul>

	<p>жизненными объектами и ситуациями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p><i>поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>

	развитии России	
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Алгебра и начала анализа

Повторение. 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.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

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.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .*

Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . *Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*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.*

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

## **Геометрия**

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.*

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

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

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

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

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

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. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

*Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.*

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

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

*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 некопланарным 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.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

*Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных.*

*Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.*

*Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение.*

*Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА  
ПО МАТЕМАТИКЕ 11 КЛАСС  
5 часов в неделю (170 часов в год)

№ п/п	Наименование разделов, тем уроков
<b>А</b>	<b>Степени и корни. Степенные функции (18 ч)</b>
1	Понятие корня n-ной степени из действительного числа
2	Решение уравнений вида $x^n = a$ и иррациональных уравнений
3	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики
4	Построение графиков функций, решение с их помощью уравнений и систем уравнений.
5	Решение заданий по теме «Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики»
6	Свойства корня n-ной степени
7	Применение свойств корня n-ной степени
8	Решение заданий на применение свойств корня n-ной степени
9	Преобразование выражений, содержащих радикалы
10	Упрощение выражений, содержащих радикалы
11	Преобразование иррациональных выражений
12	<i>Контрольная работа №1 по теме «Корень n-ной степени»</i>
13	Обобщение понятия о показателе степени. Степень с рациональным показателем, ее свойства
14	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
15	Решение заданий по теме «Степень с рациональным показателем, ее свойства»
16	Степенные функции, их свойства и графики
17	Построение и чтение графиков степенных функций
18	Дифференцирование степенной функции с рациональным показателем
<b>А</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции (29 ч)</b>
19/1	Понятие степени с действительным показателем, ее свойства. Показательная функция, ее свойства и график
20/2	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Решение заданий по теме «Показательная функция»
21/3	Графический метод решения простейших показательных уравнений и неравенств
22/4	Показательные уравнения
23/5	Основные методы решения показательных уравнений
24/6	Решение систем показательных уравнений
25/7	Методы решения показательных неравенств. Решение показательных неравенств
26/8	<i>Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция. Показательная функция»</i>
<b>Г</b>	<b>Цилиндр, конус, шар 16 ч (13+3)</b>
27/1	Цилиндр, его элементы. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию
28/2	Развертка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра
29/3	Решение задач по теме «Цилиндр»
30/4	Конус, его элементы. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию
31/5	Развертка конуса. Площадь поверхности конуса
32/6	Усеченный конус, его элементы, сечения, площадь поверхности



33/7	Решение задач по теме «Конус»
34/8	Сфера и шар. Уравнение сферы
35/9	Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение сферы плоскостью
36/10	Касательная плоскость к сфере
37/11	Площадь сферы
38/12	Вписанные и описанные сферы в многогранник
39/13	Решение задач на различные комбинации многогранников и тел вращения
40/14	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар и сферу
41/15	Обобщение по теме «Цилиндр, конус, сфера, шар»
42/16	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Тела вращения»</i>
<b>А</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции (29 ч) (продолжение)</b>
43/1	Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Десятичный логарифм
44/2	Решение заданий по теме «Логарифм числа»
45/3	Логарифмическая функция, ее свойства и график
46/4	Решение заданий по теме «Логарифмическая функция»
47/5	Функционально-графический метод решения простейших логарифмических уравнений и неравенств
48/6	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного. Логарифм степени. Операция логарифмирования
49/7	Применение свойств логарифмов. Характеристика и мантисса десятичного логарифма
50/8	Решение логарифмических уравнений методом потенцирования; методом введения новой переменной
51/9	Решение логарифмических уравнений. Метод логарифмирования
52/10	Решение систем логарифмических уравнений
53/11	<i>Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»</i>
54/12	Логарифмические неравенства
55/13	Решение логарифмических неравенств методом введения новой переменной
56/14	Решение систем логарифмических неравенств
57/15	Переход к новому основанию логарифма
58/16	Преобразование выражений с помощью формулы перехода к новому основанию логарифма
59/17	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , ее свойства, график, дифференцирование
60/18	Натуральный логарифм. Функция $y = \ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование
61/19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций
62/20	Обобщение по теме «Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций»
63/21	<i>Контрольная работа №5 по теме «Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций»</i>
<b>А</b>	<b>Первообразная и интеграл (8ч)</b>
64/1	Первообразная
65/2	Формулы и правила нахождения первообразных
66/3	Решение упражнений по теме «Первообразная»
67/4	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции
68/5	Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла
69/6	Примеры применения интеграла в физике и геометрии
70/7	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла

71/8	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»</i>
<b>Г</b>	<b>Объемы тел 17 ч (15+2)</b>
72/1	Понятие объема
73/2	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба
74/3	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»
75/4	Объем прямой призмы
76/5	Объем цилиндра
77/6	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Отношение объемов подобных тел
78/7	Объем наклонной призмы
79/8	Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды
80/9	Решение задач на нахождение объема пирамиды
81/10	Объем конуса. Объем усеченного конуса
82/11	Объем шара
83/12	Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора
84/13	Решение задач на нахождение объемов шара, шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора
85/4	Площадь сферы
86/15	Решение задач по теме «Объемы тел»
87/16	Обобщение по теме «Объемы тел»
88/17	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Объемы тел»</i>
<b>А</b>	<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности (15 ч)</b>
89/1	Данные, таблицы, графики, числовые характеристики
90/2	Статистическая обработка данных
91/3	Меры центральной тенденции и меры разброса. Дисперсия
92/4	Вероятность события
93/5	Вероятность противоположного события
94/6	Простейшие вероятностные задачи
95/7	Применение правила умножения, факториалы и перестановки
96/8	Выбор двух элементов
97/9	Выбор нескольких элементов
98/10	Бином Ньютона
99/11	Использование комбинаторики для подсчета вероятностей
100/12	Произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимость событий
101/13	Независимые повторения испытаний. Теорема Бернулли и статистическая устойчивость
102/14	Геометрическая вероятность
103/15	<i>Контрольная работа № 8 по теме «Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей»</i>
	<b>Векторы в пространстве (6 ч)</b>
104/1	Понятие вектора. Длина вектора. Равенство векторов
105/2	Сложение векторов. Сумма нескольких векторов
106/3	Вычитание векторов. Умножение вектора на число
107/4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда
108/5	Разложение вектора по трем некопланарным векторам
109/6	Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве»
	<b>Метод координат в пространстве (15 ч)</b>
110/1	Прямоугольная система координат в пространстве
111/2	Координаты вектора

112/3	Действия над векторами с заданными координатами
113/4	Связь между координатами векторов и координатами точек
114/5	Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между двумя точками
115/6	Решение задач координатно-векторным методом
116/7	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
117/8	Свойства скалярного произведения. Нахождение угла между векторами
118/9	Применение скалярного произведения для вычисления угла между двумя прямыми
119/10	Применение скалярного произведения для вычисления угла между прямой и плоскостью
120/11	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости
121/12	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия
122/13	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос
123/14	Обобщение по теме по теме «Метод координат в пространстве»
124/15	<i>Контрольная работа №9 «Метод координат в пространстве»</i>
<b>А</b>	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (20 ч)</b>
125/1	Равносильность уравнений. Теоремы о равносильности уравнений. Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие
126/2	Способы проверки корней уравнения. Причины потери корней уравнения
127/3	Общие методы решения уравнений. Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$
128/4	Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной
129/5	Функционально-графический метод
130/6	Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств
131/7	Решение неравенств методом интервалов, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом
132/8	Системы и совокупности неравенств
133/9	Иррациональные неравенства. Неравенства с модулями
134/10	Уравнения с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества его решений
135/11	Решение неравенства с двумя переменными и его изображение на координатной плоскости
136/12	Система неравенств с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества ее решений
137/13	Системы уравнений. Равносильные системы. Метод подстановки
138/14	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения
139/15	Решение систем уравнений методом введения новых переменных, графическим методом
140/16	Применение математических методов для решения содержательных задач. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
141/17	Уравнения с параметрами. Неравенства с параметрами
142/18	Решение уравнений и неравенств с параметрами
143/19	Обобщение по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»
144/20	<i>Контрольная работа №10 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</i>
	<b>Повторение (26 ч)</b>
145/1	Повторение. Степени и корни
146/2	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений
147/3	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств

148/4	Повторение. Производная, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной
149/5	Повторение. Применение производной к исследованию функции
150/6	Повторение. Наибольшее и наименьшее значения функции
151/7	Повторение. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем
152/8	Повторение. Иррациональные уравнения
153/9	Повторение. Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств
154/10	Повторение. Логарифмы и их свойства
155/11	Повторение. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств
156/12	Повторение. Функции, чтение графиков функций, диаграмм
157/13	Повторение. Решение практико-ориентированных задач. Решение текстовых задач на движение
158/14	Повторение. Решение задач на совместную работу
159/15	<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>
160/16	<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>
161/17	<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>
162/18	<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>
163/19	Повторение. Решение задач на смеси, сплавы
164/20	Повторение. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей
165/21	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей
166/22	Повторение. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей
167/23	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей, объем
168/24	Повторение. Цилиндр, конус, шар, сфера, площади их поверхностей, объем
169/25	Решение вариантов ЕГЭ
170/26	Повторение учебного материала. Подведение итогов года

## Дидактические материалы

### *Контрольная работа по теме «Цилиндр. Конус. Шар»*

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найти площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найти а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен  $60^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 16 см. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найти площадь сечения шара этой плоскостью.

Контрольная работа по теме «Корень n-ной степени»

1. Вычислите:

а)  $\sqrt[3]{-8000}$ ;

б)  $\sqrt[4]{0,0001}$ ;

в)  $\sqrt[3]{-1,728} + \sqrt[3]{729}$ .

2. Расположите числа в порядке убывания:  $\sqrt[3]{4}$ ,  $\sqrt[4]{3}$ ,  $\sqrt[30]{289}$ .

3. Постройте график функции:

а)  $y = \sqrt[4]{x-1} + 2$ ;

б)  $y = -\sqrt[5]{x+1} - 2$ .

4. Вычислите:  $(5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 11\sqrt[5]{18})^8$ .

---

5. Найдите значение выражения

$\sqrt{49c^2} + \sqrt[3]{125c^3} - \sqrt[4]{81c^4} - \sqrt[10]{900}$  при  $c = \sqrt[3]{30} - 2$ .

---

6. Решите уравнение  $\sqrt[13]{x+3} = -x - 1$ .

Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{16-x^2}(\sqrt{3}\operatorname{tg} x + 3) = 0$ ;

б)  $\lg^2 x - \lg(10x^2) = 2$ ;

в)  $\sqrt{4x+4} - \sqrt{8x-20} = \sqrt{4x-8}$ .

2. Решите неравенство:

а)  $2\log_3(4x-x^2) < 2^{1+\log_3 3} - 7$ ;

б)  $2x - |x+4| < 2$ ;

в)  $\frac{7^{x+1} - 4}{7^x + 2} \leq 5\log_{11}\sqrt[5]{11}$ .

3. Решите уравнение в целых числах:  $13x - 3y = 2$ .

---

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{4}{x-y-2} - \frac{5}{x+2y+1} = -\frac{5}{2}, \\ \frac{3}{x-y-2} + \frac{1}{x+2y+1} = -\frac{7}{5}. \end{cases}$$

---

5. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2+3) = -\cos\frac{\pi x}{2}$ .