

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Михайловская средняя общеобразовательная школа имени ГСС А.К.Скрылёва»**

Рассмотрено
на МО МБОУ
«Михайловская СОШ
им. ГСС А.К.Скрылёва»
протокол № _____
от «__» _____ 2022 г.

«Согласовано»
_____/_____
Зам. директора по УВР
«__» _____ 2022г.

«Утверждаю»
_____/_____
/ Боркевич С.Е.
Директор МБОУ
«Михайловская СОШ им. ГСС
А.К.Скрылёва»
Приказ № _____ от
«__» _____ 2022г.

Программа учебного предмета

«Математика»

10-11 класс

Разработана:
Скок Оксаной Юрьевной
учителем математики, высшей
квалификационной категории

2022 год

Рабочая программа по математике для уровня среднего общего образования составлена на основе требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования.

Место предмета

На изучение предмета в каждом классе отводится 5 часов в неделю, всего 170 часов в 10 классе, 165 часов в 11 классе.

Форма промежуточной аттестации учащихся

Предусмотрены 12 тематических контрольных работ, *итоговая контрольная работа за курс 10 класса*

Предусмотрены тематических контрольных работ, *итоговая контрольная работа за курс 11 класса*

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

Планируемые предметные результаты

	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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>

Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
Числа и выражения	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение,</p>	<p><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></p>

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.

<p>ние и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>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;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p>	<p><i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><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></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>объектов окружающего мира</i></p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <p>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);.</p> <p>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.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения,

	<p>практических задач</p>	<p>системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 реальной ситуации или прикладной задачи
<p>Функции</p>	<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</p>	<p>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;</p> <p>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>

	<p>значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (паде-</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,</p>

	<p>ния, 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><i>нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<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 события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p>	<p>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, 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 определе-</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>ние глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
<p>Геометрия</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометри-</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>

	<p>ческие понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> – <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> – <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i> – <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i>

	<p>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержание учебного предмета

Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания. Целые числа. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку. Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения. 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. Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. График функции $y = \sqrt{x}$. График функции $y = \frac{k}{x}$.

Тригонометрическая окружность, градусная мера угла, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° ,

180° , 270° . ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ 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. Логика и комбинаторика.

Повторение. Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. Контрпример. Множество. Перебор вариантов. Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы. Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. Независимые события. Формула сложения вероятностей.

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 равновероятными 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.

Содержание учебного предмета в 10 классе

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1	Повторение курса алгебры основной школы	10		
2	Повторение курса геометрии основной школы	7		
3	Числовые функции.	9		
4	Тригонометрические функции.	26		
5	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	4		
6	Параллельность прямых и плоскостей.	16		
7	Тригонометрические уравнения	10		
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	18		
9	Преобразование тригонометрических выражений.	15		
10	Многогранники.	12		
11	Производная.	31		
12	Повторение.	12		
	Всего	170		

Тематическое планирование в 10 классе

№	Тема урока	Основные элементы содержания образования	Дата
Повторение курса алгебры основной школы (10 часов)			
1	Натуральные числа, делимость, признаки делимости. Разложение числа на множители. Целые числа. Модуль числа и его свойства.	Числа, десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости. Разложение числа на множители.	
2	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	
3	Части и доли. Дроби и действия с дробями.	Части и доли. Дроби и действия с дробями.	
4	Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.	Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.	
5	Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты.	Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты.	
6	Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа. Решение	Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа. Решение	

	задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	
7	Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.	Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.	
8	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.	
9	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	
10	Решение разных задач		
Повторение курса геометрии основной школы (7 часов)			
11	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.	Фигуры планиметрии, их свойства	
12	Задачи на доказательство и построение контрпримеров	доказательства	
13	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках.	Теоремы о треугольниках, соотношениях в прямоугольном треугольнике	
14	Решение задач с использованием теорем связанных с четырехугольниками.	Теоремы о четырехугольниках	
15	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	Окружность, свойства, теоремы	
16	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.	Длина, площадь	
17	Решение задач по геометрии		
Числовые функции (9 часов)			
18	Числовая функция и её график.	Функция, график функции	
19	Способы задания функции.	Аналитический, графический, табличный, словесный способы задания функции	
20	Определение числовой функции и способы ее задания.	Преобразования над графиком функции, кусочная функция	
21	Свойства функции.	Монотонность, ограниченность, точки экстремума, выпуклость	
22	Свойства функции и их применение.		
23	Чётные и нечётные функции.	Четная, нечетная, симметричное множество, алгоритм исследования на чётность	

24	Обратная функция.	Обратимая, обратная функция	
25	Обратная функция.		
26	Построение графика обратной функции.	График функции	
Тригонометрические функции (26 часов)			
27	Единичная окружность.	Единичная окружность, четверти	
28	Числовая окружность.	Точки на числовой окружности, дуги	
29	Декартовы координаты точек на числовой окружности.	Декартовы координаты точек	
30	Отыскание на числовой окружности точек, удовлетворяющих уравнению $x=a$, $y=b$.	Отыскание на числовой окружности решений уравнений	
31	Отыскание на числовой окружности точек, удовлетворяющих неравенствам.	Отыскание на числовой окружности решений неравенств	
32	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции. Числовая окружность».		
33	Определение синуса и косинуса.	Синус, косинус,	
34	Определение тангенса и котангенса.	Тангенс, котангенс,	
35	Некоторые свойства тригонометрических функций.	Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса	
36	Тригонометрические функции числового аргумента.	Тригонометрические функции числового аргумента	
37	Упрощение выражений с применением основных формул.	Тригонометрические соотношения	
38	Тригонометрические функции углового аргумента.	Радийная мера угла	
39	Тригонометрические функции на числовой окружности.	теорема	
40	Формулы приведения.	Алгоритм применения формул приведения	
41	Применение формул приведения.		
42	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции».		
43	Функция $y=\sin x$, ее свойства и график.	Функция $y=\sin x$, свойства, график.	
44	Свойства функции $y=\sin x$.		
45	Функция $y=\cos x$, ее свойства и график.	Функция $y=\cos x$, свойства, график	
46	Свойства функции $y=\cos x$.		
47	Периодичность функций $y=\sin x$, $y=\cos x$.	Периодическая функция, период функции	
48	Построение графика функции $y=mf(x)$	Растяжение графика от оси абсцисс	
49	Построение графика функции $y=f(kx)$	Сжатие графика к оси ординат	
50	Функции $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$, их свойства и графики.	Функции $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$, их свойства и графики.	

51	Построение графиков функций $y=\operatorname{tg}x$, $y=\operatorname{ctg}x$.		
52	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические функции».		
Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (4 часа)			
53	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	Стереометрия, аксиомы	
54	Некоторые следствия из аксиом.	Некоторые следствия из аксиом	
55	Решение задач на применение аксиом стереометрии	Аксиомы стереометрии.	
56	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	Аксиомы стереометрии.	
Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)			
57	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	Параллельные прямые в пространстве, теорема о параллельных прямых, параллельность трех прямых.	
58	Параллельность прямой и плоскости.	Параллельность прямой и плоскости, теорема о параллельности прямой и плоскости	
59	Решение задач по теме «Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых».	Параллельные прямые в пространстве, теорема о параллельных прямых, параллельность трех прямых.	
60	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости».	Параллельность прямой и плоскости, теорема о параллельности прямой и плоскости	
61	Скрещивающиеся прямые.	Скрещивающиеся прямые, теорема о скрещивающихся прямых	
62	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямой и плоскостью.	Углы с сонаправленными сторонами, теорема об углах с сонаправленными сторонами	
63	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве».	Скрещивающиеся прямые, теорема о скрещивающихся прямых	
64	Решение задач по теме «Угол между двумя прямыми».	Углы с сонаправленными сторонами, теорема об углах с сонаправленными сторонами	
65	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей». Контрольная работа №5 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми».		
66	Параллельные плоскости.	Параллельные плоскости, теорема о параллельности двух плоскостей	
67	Свойства параллельных плоскостей.	Свойства параллельных плоскостей	
68	Тетраэдр. Параллелепипед.	Тетраэдр, параллелепипед,	

		элементы, свойства	
69	Задачи на построение сечений.	Задачи на построение сечений.	
70	Решение задач по теме «Тетраэдр и параллелепипед».	Тетраэдр, параллелепипед, элементы, свойства	
71	Контрольная работа №6 по «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».		
72	Зачёт №1 по «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».		
Тригонометрические уравнения (10 часов)			
73	Определение арккосинуса.	арккосинус	
74	Решение уравнения $\cos t = a$.	Решение уравнений $\cos t = a$	
75	Определение арксинуса.	арксинус	
76	Решение уравнения $\sin t = a$.	Решение уравнения $\sin t = a$.	
77	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$.	Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$.	
78	Простейшие тригонометрические уравнения.	тригонометрические уравнения	
79	Два основных метода решения тригонометрических уравнений.	Метод введения новой переменной, метод разложения на множители	
80	Однородные тригонометрические уравнения.	Однородные тригонометрические уравнения	
81	Уравнения, сводящиеся к однородным	Уравнения, сводящиеся к однородным	
82	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения».		
Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов)			
83	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Перпендикулярность прямых в пространстве, лемма, прямая, перпендикулярная к плоскости, теоремы о параллельности прямых, перпендикулярных к плоскости.	
84	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	
85	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
86	Решение задач по теме «Перпендикулярные прямые в пространстве».	прямая, перпендикулярная к плоскости, теоремы о параллельности прямых, перпендикулярных к плоскости	
87	Решение задач по теме «Признак перпендикулярности прямой и плоскости».	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
88	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр, расстояние от точки до плоскости, теорема о трех перпендикулярах	
89	Угол между прямой и плоско-	Проекция точки, фигуры на	

	стью.	плоскость; угол между прямой и плоскостью	
90	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр, расстояние от точки до плоскости, теорема о трех перпендикулярах	
91	Решение задач	Перпендикуляр, расстояние от точки до плоскости, теорема о трех перпендикулярах	
92	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные»	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
93	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»	Проекция точки, фигуры на плоскость; угол между прямой и плоскостью	
94	Двугранный угол.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла	
95	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	Перпендикулярные плоскости, признак перпендикулярности двух плоскостей	
96	Прямоугольный параллелепипед.	Прямоугольный параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда	
97	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда.	Прямоугольный параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда	
98	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.		
99	<i>Контрольная работа №8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>		
100	<i>Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>		
Преобразование тригонометрических выражений (15 час)			
101	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	
102	Формулы сложения и примеры их использования	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	
103	Решение заданий на применение синуса и косинуса разности аргументов.	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	
104	Решение уравнений с помощью формул.	Уравнения, формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	
105	Тангенс суммы и разности аргументов.	Формулы тангенса суммы и разности аргументов.	
106	Решение заданий на применение тангенса суммы и разности аргументов.	Формулы тангенса суммы и разности аргументов.	
107	Формулы двойного аргумента.	Формулы двойного аргумента	

108	Решение заданий на применение формул двойного аргумента.	Формулы двойного аргумента	
109	Формулы понижения степени	Формулы понижения степени	
110	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов.	Формулы преобразования сумм тригонометрических функций в произведения	
111	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	Формулы преобразования сумм тригонометрических функций в произведения	
112	Преобразование выражения $A\sin t + B\cos t$ к виду $C\sin(x + t)$.	Преобразование выражения $A\sin t + B\cos t$ к виду $C\sin(x + t)$.	
113	Контрольная работа №9 по теме «Преобразование тригонометрических выражений».		
114	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	Формулы преобразования произведений тригонометрических функций в суммы.	
115	Решение заданий на применение формул произведений тригонометрических функций в суммы	Формулы преобразования произведений тригонометрических функций в суммы.	
Многогранники (12 часов)			
116	Понятие многогранника.	Многогранник, элементы, выпуклые, невыпуклые	
117	Призма. Площадь поверхности призмы.	Призма, элементы, наклонная, прямая, правильная, площадь поверхности	
118	Пространственная теорема Пифагора. Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	Пространственная теорема Пифагора Призма, элементы, наклонная, прямая, правильная, площадь поверхности	
119	Пирамида. Правильная пирамида.	пирамида, элементы, площадь поверхности, правильная	
120	Решение задач по теме «Пирамида».	пирамида, элементы, площадь поверхности, правильная	
121	Усеченная пирамида.	Усеченная пирамида, элементы, площадь поверхности	
122	Площадь поверхности пирамиды.	пирамида, элементы, площадь поверхности, правильная	
123	Симметрия в пространстве.	Точки, симметричные относительно точки и прямой; элементы симметрии	
124	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	Правильный многогранник, тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, куб, додекаэдр, элементы симметрии правильных многогранников	
125	Теорема Эйлера	Теорема Эйлера	
126	Контрольная работа №10 по теме «Многогранники».		
127	Зачёт №3 по теме «Много-		

	<i>гранники».</i>		
Производная (31 час)			
128	Числовая последовательность и ее свойства.	числовая последовательность, ограниченная, возрастающая, убывающая	
129	Понятие предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.	Предел последовательности, сходящиеся и расходящиеся последовательности, окрестность точки, свойства сходящихся	
130	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	сумма бесконечной геометрической прогрессии, знаменатель,	
131	Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии.		
132	Предел функции на бесконечности.	Предел функции на бесконечности	
133	Предел функции в точке. Первый замечательный предел.	Предел функции в точке, первый замечательный предел.	
134	Приращение аргумента. Приращение функции.	Приращение аргумента. Приращение функции.	
135	Задачи, приводящие к понятию производной.	мгновенная скорость, касательная	
136	Определение производной.	Определение производной, физический и геометрический смысл производной, алгоритм нахождения	
137	Дифференцируемость и непрерывность функции.	Дифференцируемая функция	
138	Формулы дифференцирования.	Формулы дифференцирования.	
139	Правила дифференцирования.	Правила дифференцирования.	
140	Дифференцирование функции $y = f(kx+m)$.	Дифференцирование функции $y = f(kx+m)$.	
141	<i>Контрольная работа №11 по теме «Производная».</i>		
142	Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции, алгоритм составления уравнения	
143	Использование производной для приближённых вычислений.	Использование производной для приближённых вычислений.	
144	Исследование функций на монотонность.	Возрастающая, убывающая, исследование на монотонность	
145	Точки экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.	Необходимые и достаточные условия экстремума, алгоритм исследования	
146	Достаточные условия экстремума.	Достаточные условия экстремума, алгоритм исследования функции	
147	Схема исследования функции и построения ее графика.		
148	Алгоритм построения графиков функций.	Построение графиков функций.	
149	Построение графиков функций.	Построение графиков функций.	
150	<i>Контрольная работа №12 по</i>		

	теме «Производная».		
151	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке	
152	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций на незамкнутом промежутке.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций	
153	Нахождение наибольших и наименьших значений величин.	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции	
154	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	Задачи на оптимизацию	
155	Этапы решения задач на оптимизацию.	Составление модели, работа с моделью, ответ	
156	Решение задач на отыскание наибольших и наименьших значений величин.		
157	Контрольная работа №13 по теме «Производная».		
158			
Повторение (12 часов)			
159	Тригонометрические функции.		
160	Тригонометрические уравнения.		
161	Параллельность прямых и плоскостей.		
162	Перпендикулярность прямых и плоскостей.		
163	Вычисление производных.		
164	Многогранники.		
165	Итоговая контрольная работа.		
166	Итоговая контрольная работа.		
167	Решение вариантов ЕГЭ.		
168	Решение вариантов ЕГЭ.		
169	Решение заданий банка ЕГЭ.		
170	Решение заданий банка ЕГЭ.		

Содержание учебного предмета в 11 классе

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1	Повторение	9		
2	Степени и корни. Степенные функции.	18		
3	Цилиндр, конус и шар.	15		
4	Показательная и логарифмическая функции.	29		
5	Первообразная и интеграл.	9		
6	Объёмы тел.	17		
7	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	15		
8	Векторы в пространстве.	6		
9	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	20		
10	Метод координат в пространстве.	11		

	Движения.			
11	Заключительное повторение	16		
	Всего	165		

Тематическое планирование в 11 классе

№	Тема урока	Основные элементы содержания образования	Дата
Повторение (9 часов)			
1	Тригонометрические функции.	Тригонометрические функции.	
2	Аксиомы стереометрии и их следствия.	Аксиомы стереометрии и их следствия.	
3	Параллельность прямых и плоскостей.	Параллельность прямых и плоскостей.	
4	Тригонометрические уравнения	Тригонометрические уравнения	
5	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	
6	Преобразование тригонометрических выражений.	Преобразование тригонометрических выражений.	
7	Многогранники.	Многогранники.	
8	Производная.	Производная.	
9	Вычисление производных.		
Степени и корни. Степенные функции (18 часов)			
10	Понятие корня n -степени из действительного числа.	Корень n -степени из действительного числа, показатель корня	
11	Вычисление корня n -степени из действительного числа.		
12	Степенные функции, их свойства и графики.	Свойства функций, построение графиков	
13	Построение графиков степенных функций.	Решение уравнений графически	
14	Чтение графиков степенных функций.	Область определения функции	
15	Арифметические операции над корнями n -степени.	Теоремы о свойствах корней	
16	Свойства корней n -степени.		
17	Вычисления с корнями n -степени.		
18	Преобразование выражений, содержащих радикалы	Вынесение множителя за знак радикала, внесение под знак радикала, формулы сокращенного выражения	
19	Упрощение выражений, содержащих радикалы.		
20	Сокращение дробей, содержащих радикалы.		
21	Контрольная работа №1 по теме «Степени и корни. Степенные функции».		
22	Степень с дробным показателем.	Степень с дробным показателем.	
23	Обобщение понятия о показателе степени.		

24	Решение иррациональных уравнений.	Методы решения иррациональных уравнений	
25	Функции $y=x^r$ при $r \in \mathbb{Q}$	Степенные функции, свойства степенных функций	
26	Дифференцирование степенной функции.	Производная степенной функции	
27	Степенные функции, их свойства и графики.	Свойства и графики степенных функций	
Цилиндр, конус и шар (15 часов)			
28	Понятие цилиндра.	Цилиндр, образующая, ось, основания, высота, радиус, сечения цилиндра	
29	Площадь поверхности цилиндра.	Развертка боковой поверхности, площадь	
30	Решение задач по теме «Цилиндр».		
31	Понятие конуса.	Коническая поверхность, образующая, вершина, высота, основание, боковая поверхность, сечения.	
32	Площадь поверхности конуса.	Развертка, площадь поверхности	
33	Усеченный конус.	Усеченный конус, площадь	
34	Решение задач по теме «Конус».		
35	Сфера и шар. Уравнение сферы.	Сфера, центр, радиус, диаметр, шар, уравнение в прямоугольной системе координат	
36	Взаимное расположение сферы и окружности	Сечение сферы плоскостью	
37	Касательная плоскость к сфере	Касательная, точка касания, свойство касательной к сфере	
38	Площадь сферы	Многогранник, описанный около сферы, площадь сферы	
39	Решение разных задач.		
40	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»		
41	Зачет №1 теме «Цилиндр, конус и шар».		
42	Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр, конус и шар».		
Показательная и логарифмическая функции (29 часов)			
43	Степень с иррациональным показателем	Степень с иррациональным показателем	
44	Показательная функция.	Показательная функция, графики, свойства, математические модели реальных ситуаций	
45	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	Простейшие показательные уравнения и неравенства	
46	Показательные уравнения.	Показательные уравнения, решение	
47	Решение показательных уравнений.	Методы решения	
48	Показательные неравенства.	Показательные неравенства, решение	

49	Решение показательных неравенств.		
50	Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства».		
51	Понятие логарифма.	Логарифм положительного числа, определение	
52	Логарифм.	Вычисление логарифма, десятичный логарифм	
53	Свойства и график логарифмической функции.	График, свойства	
54	Логарифмическая функция.	График, свойства логарифмической функции, кусочная функция	
55	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.	Решение некоторых логарифмических уравнений и неравенств	
56	Логарифм произведения, частного, степени.	Формулы вычисления логарифма произведения, частного, степени.	
57	Потенцирование.	Потенцирование.	
58	Десятичный логарифм.	Десятичный логарифм, характеристика, мантисса	
59	Основные методы решения логарифмических уравнений.	Определение, потенцирование, функционально-графический метод, метод введения новой переменной	
60	Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений.	Метод логарифмирования, система	
61	Логарифмические уравнения.	Методы решения логарифмических уравнений.	
62	Контрольная работа №4 по теме «Логарифм. Логарифмические уравнения».		
63	Логарифмические неравенства.	Определение, решение, методы	
64	Решение логарифмических неравенств.		
65	Методы решения логарифмических неравенств.		
66	Переход к новому основанию логарифма.	Формула перехода к новому основанию, следствия из теоремы	
67	Решение уравнений с применением перехода к новому основанию логарифма.		
68	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	Число e , свойства функции, ее дифференцирование	
69	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ ее свойства, график, дифференцирование.	Натуральный логарифм, свойства функции, ее дифференцирование	
70	Дифференцирование показательной и логарифмической функции.		
71	Контрольная работа №5 по те-		

	<i>ме «Логарифм. Логарифмические уравнения».</i>		
Первообразная и интеграл (9 часов)			
72	Понятие первообразной. Таблица первообразных.	Первообразная, таблица для нахождения первообразных	
73	Правила нахождения первообразных.	Правила нахождения первообразных.	
74	Множество первообразных.	Множество первообразных.	
75	Вычисление первообразных.	Правила нахождения первообразных.	
76	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла	Криволинейная трапеция, площадь криволинейной трапеции, математическая модель задачи	
77	Понятие определенного интеграла	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл определенного интеграла	
78	Формула Ньютона-Лейбница.	Формула Ньютона-Лейбница.	
79	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	
80	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл».		
Объёмы тел (17 часов)			
81	Понятие объёма.	Объём, единицы объёма, свойства объёмов	
82	Объём прямоугольного параллелепипеда.	Объём прямоугольного параллелепипеда, объём прямой призмы	
83	Объём прямой призмы	Объём прямой призмы	
84	Объём цилиндра	Призма вписана в цилиндр, описана около цилиндра, объём цилиндра	
85	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»		
86	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	Основная формула для вычисления объёмов тел	
87	Объём наклонной призмы	Объём наклонной призмы	
88	Объём пирамиды	Объём пирамиды	
89	Объём усеченной пирамиды	Объём усеченной пирамиды	
90	Объём конуса	Объём конуса	
91	Объём шара	Объём шара	
92	Объём шарового сегмента, слоя и сектора.	Шаровой сегмент, шаровой слой, сектор.	
93	Площадь сферы	Площадь сферы	
94	Решение задач по темам «Объём шара. Площадь сферы»		
95	Решение задач по темам «Объёмы тел»		
96	Контрольная работа №7 по теме «Объёмы тел».		
97	Зачет №2 по теме «Объёмы тел».		
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (15 ч.)			

98	Данные, таблицы, графики, числовые характеристики.	Многоугольник и гистограмма распределения, объём, размах, среднее, мода, медиана, абсолютная частота, кратность варианты	
99	Меры центральной тенденции и меры разброса. Дисперсия.	Дисперсия, среднее квадратическое отклонение	
100	Статистическая обработка данных		
101	Вероятность события.	Классическое определение вероятности, алгоритм нахождения вероятности, правило умножения	
102	Вероятность противоположного события.	Невозможное, достоверное, противоположное событие	
103	Решение простейших вероятностных задач	алгоритм нахождения вероятности, правило умножения	
104	Применение правила умножения, факториалы и перестановки.	Правило умножения, факториал, число перестановок	
105	Выбор двух элементов	Теорема о выборе двух элементов, число сочетаний, число размещений	
106	Выбор нескольких элементов	Выбор нескольких элементов, треугольник Паскаля	
107	Формула бинома Ньютона	Битом Ньютона, биномиальные коэффициенты	
108	Применение формулы бинома Ньютона для возведения в n -ю степень суммы двух выражений.		
109	Использование комбинаторики для подсчета вероятностей.	Использование комбинаторики для подсчета вероятностей.	
110	Случайные события и их вероятности.	Произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимость событий. Независимые повторения и испытания. Теорема Бернулли.	
111	Вычисление вероятностей случайных событий.		
112	Контрольная работа №8 по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей».		
Векторы в пространстве (6 часов)			
113	Понятие вектора в пространстве.	Вектор, нулевой, длина, коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные, равные	
114	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Сумма, правило треугольника, законы, разность, правило многоугольника	
115	Умножение вектора на число.	Умножение вектора на число, свойства умножения вектора на число	
116	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Компланарные векторы, правило параллелепипеда.	
117	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
118	Зачет № 3 по теме «Векторы в		

	пространстве».		
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (20 часов)			
119	Равносильные уравнения. Следствие уравнения. Теоремы о равносильности.	Равносильные уравнения, следствие уравнения, теоремы о равносильности.	
120	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. О проверке и потере корней.	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. О проверке и потере корней.	
121	Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$. Метод разложения на множители.	Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$. Метод разложения на множители.	
122	Метод введения новой переменной.	Метод введения новой переменной.	
123	Функционально- графический метод.	Функционально- графический метод.	
124	Равносильность неравенств.	Следствие неравенства, теоремы о равносильности неравенств	
125	Системы и совокупности неравенств.	Системы и совокупности неравенств, их решение	
126	Иррациональные неравенства.	Иррациональные неравенства.	
127	Неравенства с модулями.	Неравенства с модулями.	
128	Диофантовы уравнения.	Диофантово уравнение	
129	Уравнения и неравенства с двумя переменными	Уравнения и неравенства с двумя переменными	
130	Методы решений систем уравнений.	Методы решения, система уравнений, равносильные системы, решение задач, три этапа моделирования	
131	Решение систем уравнений		
132	Решение задач с помощью систем уравнений.		
133	Системы уравнений.		
134	Задачи с параметрами.	Уравнение с параметром, решение задач с параметром	
135	Решение уравнений с параметрами.		
136	Решение неравенств с параметрами.		
137	Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».		
138			
Метод координат в пространстве. Движения (11 часов)			
139	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	Прямоугольная система координат в пространстве, координаты вектора, координаты суммы и разности векторов	
140	Связь между координатами векторов и координатами точек.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	
141	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	Координаты середины отрезка, вычисление длины вектора, расстояние между двумя точками, уравнение сферы.	

142	Угол между векторами.	Угол между векторами, перпендикулярные векторы	
143	Скалярное произведение векторов.	Скалярное произведение векторов, его свойства	
144	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
145	Повторение вопросов теории и решение задач.		
146	Движения. Центральная, зеркальная, осевая симметрии.	Движения. Центральная, зеркальная, осевая симметрии.	
147	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	
148	Зачет № 4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».		
149	Контрольная работа №10 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».		
Заключительное повторение (16 часов)			
150	Тригонометрические функции		
151	Тригонометрические уравнения		
152	Тригонометрические неравенства		
153	Преобразование тригонометрических выражений		
154	Производная		
155	Производная		
156	Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.		
157	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.		
158	Многогранники. Цилиндр, конус, шар. Площади их поверхностей.		
159	Итоговая контрольная работа		
160			
161	Степени и корни. Степенные функции.		
162	Решение заданий ЕГЭ.		
163	Решение заданий ЕГЭ.		
164	Обобщающее повторение. Задания банка ЕГЭ.		
165	Обобщающее повторение. Задания банка ЕГЭ.		