

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

**Личностные результаты** в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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.

**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;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **Предметные результаты**

**Выпускник научится на базовом уровне.** Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

### ***Элементы теории множеств и математической логики***

Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;

оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;

строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;

– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

---

<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.

## *Числа и выражения*

Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;

выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;

сравнивать рациональные числа между собой;

оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;

изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;

оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

выполнять вычисления при решении задач практического характера;

выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;

соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

## ***Уравнения и неравенства***

Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;

решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

## ***Функции***

Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);

строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

### ***Элементы математического анализа***

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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;

соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

### ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика***

Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;

– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;



читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

### ***Текстовые задачи***

Решать несложные текстовые задачи разных типов;

– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;

– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

– использовать логические рассуждения при решении задачи;

– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;

– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;

решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

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.;

использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

### ***Геометрия***

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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

### ***Векторы и координаты в пространстве***

– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;

– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

### ***История математики***

– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России

### ***Методы математики***

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

### **Выпускник получит возможность научиться на базовом уровне.**

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

### ***Элементы теории множеств и математической логики***

- *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 множеств на координатной плоскости;*
- *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*

---

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

– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

### **Числа и выражения**

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;

приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;

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  $\pi$ ;

выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;

находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

### **Уравнения и неравенства**

– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;

использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

использовать метод интервалов для решения неравенств;

– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;

– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;

– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

## **Функции**

*Оперировать понятиями:* зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

*оперировать понятиями:* прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

– 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;*

*строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*

*решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

– *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, 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.)*

### **Элементы математического анализа**

*Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*

*вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*

– *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.*

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

*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.;*

*интерпретировать полученные результаты*

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

### **Текстовые задачи**

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов

## **Геометрия**

*Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*

*применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*

*решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*

*делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*

*извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*

*применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*

*описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*

*формулировать свойства и признаки фигур;*

*доказывать геометрические утверждения;*

*владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*

*находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*

*вычислять расстояния и углы в пространстве.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

*использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*

## **Векторы и координаты в пространстве**

– *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*

– *находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*

– *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*

– *решать простейшие задачи введением векторного базиса*



### ***История математики***

– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

– понимать роль математики в развитии России

### ***Методы математики***

– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

– применять основные методы решения математических задач;

– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

### **Содержательный раздел «Алгебра и начала анализа» 10 класс**

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
1.	Повторение	4
2.	Числовые функции	9
3.	Тригонометрические функции	24
4.	Тригонометрические уравнения	10
5.	<b><i>Преобразование тригонометрических выражений</i></b>	21
6.	Производная	28
7.	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	8
8.	Повторение	36
	Итого	140

#### **«Повторение» (4 часа)**

Повторение. Алгебраические дроби. Квадратные уравнения. Неравенства. Прогрессия.

#### **«Числовые функции»(9 часов)**

Определение числовой функции способы задания числовой функции. Область определения и область значения функции Способы задания числовой функции. Монотонность и ограниченность функции. Четность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодические функции. Обратная функция. График обратной функции.

#### **«Тригонометрические функции» (24 часа)**

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Построение графика функции  $y = mf(x)$ . Построение графика функции  $y = f(kx)$ . График гармонического колебания. Функция  $y = \operatorname{tg}x$ ,  $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства графики. Обратные тригонометрические функции.

### **«Тригонометрические уравнения» (10 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений различными методами.

### **«Преобразование тригонометрических выражений» (21 часов)**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений.

### **«Производная» (28 часов)**

Числовые последовательности. Предел функции. Определение производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие и вычисление производной  $n$ -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Решение задач по теме «Применение производной».

### **«Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» (8 часов)**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности. Обобщение темы «Комбинаторика и вероятность»

### **Повторение (36 часов)**

Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Функция  $y = \operatorname{tg}x$ ,  $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства графики. Простейшие тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы

тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений. Правила дифференцирования. Понятие и вычисление производной  $n$ -го порядка. Случайные события и их вероятности.

**Содержательный раздел «Геометрия» 10 класс.**

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
1.	Повторение	4
2.	Введение	3
3.	Параллельность прямых и плоскостей	16
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
5.	Многогранники	12
6.	Обобщающее повторение	18
	Итого	70

**Повторение. (4 часа).**

Решение треугольников. Четырёхугольники. Углы и отрезки, связанные с окружностью.

**Введение(3 часа)**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Скрещивающиеся прямые. Углы с со направленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений

**Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники (12 часов)**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.

### **Обобщающее повторение (18 часов)**

Параллельность прямых и плоскостей. Параллельность прямой и плоскости. Задачи на построение сечений. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Призма. Пирамида. Решение заданий ЕГЭ

**Содержательный раздел «Алгебра и начала анализа» 11 класс.**

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
1.	Повторение материала 10 класса	4
2.	Степени и корни. Степенные функции	14
3.	Показательная и логарифмическая функции	23
4.	Первообразная и интеграл	12
5.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	11
6.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	22
7.	Обобщающее повторение	50
	Итого	136

### **Повторение материала 10 класса (4 часа).**

Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения. Производная. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

### **Степени и корни. Степенные функции (14 часов).**

Дифференцирование и интегрирование. Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Решение иррациональных уравнений.

### **Показательная и логарифмическая функции (23 часов).**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифм числа. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Преобразования простейших выражений, включающие арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Производные показательной и логарифмической функций.

### **Первообразная и интеграл (12 часов).**

Первообразная и неопределенный интеграл. (Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.)

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (11 часов).**

Вероятность и геометрия. Независимые испытания с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

### **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (22 часа)**

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного

множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Обобщающее повторение (50 часов).**

Вычисления. Простейшие текстовые задачи. Преобразования выражений. Вычисления и преобразования. Простейшие уравнения. Прикладная геометрия. Теории вероятностей. Чтение графиков и диаграмм. Задачи на смекалку. Решение задач ЕГЭ.

### **Содержательный раздел «Геометрия» 11 класс.**

№	ТЕМА	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ
1.	Векторы в пространстве	6
2.	Метод координат в пространстве	15
3.	Цилиндр, конус, шар	16
4.	Объемы тел	17
5.	Заключительное повторение	14
	Итого	68

#### **Векторы в пространстве (6 часов)**

Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Компланарные векторы.

#### **Метод координат в пространстве (15 часов)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

#### **Цилиндр, конус, шар (16 часов)**

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Решение задач. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Площадь сферы.

#### **Объемы тел (17 часов)**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем наклонной призмы.

Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы

**Заключительное повторение (14 часов)**

Четырехугольники. Свойство медиан и биссектрис в треугольнике. Свойства площадей подобных плоскостных фигур и объёмов подобных стереометрических фигур. Окружность. Задачи на угол между прямой и плоскостью. Задачи на двугранный угол. Задачи на скрещивающиеся прямые. Теорема о трех перпендикулярах. Понятие правильного многогранника  
Призма.

## Тематическое планирование

№	Тема раздела/ тема урока	Количество часов	Виды деятельности обучающегося
<b>10 КЛАСС</b>			
	<b>Алгебра 7-9 классов (повторение)</b>	<b>4</b>	
1.	Повторение курса алгебры 7-9		Находить сумму арифметической и геометрической прогрессии и её члены. Приводить примеры (давать определение) арифметического корня. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с натуральным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. Находить решения неравенств методом интервалов.
2.	Повторение курса алгебры 7-9		
3.	Повторение курса алгебры 7-9		
4.	Повторение курса алгебры 7-9		
	<b>Действительные числа</b>	<b>12</b>	
5.	Натуральные и целые числа		Иметь представление о методе математической индукции.  Уметь доказывать равенства, используя принцип математической индукции.
6.	Натуральные и целые числа		
7.	Рациональные числа		
8.	Рациональные числа		
9.	Иррациональные числа		
10.	Иррациональные числа		
11.	Множество действительных чисел		
12.	Множество действительных чисел		
13.	Модуль действительного числа		
14.	Модуль действительного числа		
15.	Метод математической индукции		
16.	Метод математической индукции		
	<b>Числовые функции</b>	<b>9</b>	
17.	Определение числовой функции способы задания числовой функции		



18.	Способы задания числовой функции		<p>Описывать по графикам функций их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).</p> <p>Строить схематически график функции в зависимости от функции (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств и перечислять её свойства. Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения.</p> <p>Распознавать графики и строить графики функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков функций: параллельный перенос. Применять свойства функции при решении прикладных задач и задач повышенной</p>
19.	Область определения и область значения функции		
20.	Монотонность и ограниченность функции. Чётность функции		
21.	Наибольшее и наименьшее значения функции		
22.	Периодические функции		
23.	Обратная функция		
24.	График обратной функции		
25.	<b>Контрольная работа №1 «Числовые функции»</b>		
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>24</b>	
26.	Числовая окружность		
27.	Числовая окружность на координатной плоскости.		<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p>
28.	Числовая окружность на координатной плоскости.		
29.	Синус и косинус		

30.	Синус и косинус.		По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам. Свойство функции $y = \cos x$ и $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .
31.	Тангенс и котангенс.		
32.	Тригонометрические функции числового аргумента.		
33.	Тригонометрические функции числового аргумента.		Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций.
34.	Тригонометрические функции углового аргумента.		
35.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		
36.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		
37.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
38.	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		
39.	Контрольная работа №2 «Тригонометрических функции».		
40.	Анализ контрольной работы №2. Построение графика функции $y = mf(x)$ .		Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.

41.	Построение графика функции $y = mf(x)$ .		
42.	Построение графика функции $y = f(kx)$		Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.
43.	Построение графика функции $y = f(kx)$		
44.	График гармонического колебания.		
45.	Функция $y = \operatorname{tg}x$ , $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства графики.		Распознавать графики тригонометрических функций
46.	Функция $y = \operatorname{tg}x$ , $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства графики.		Распознавать графики тригонометрических функций
47.	Обратные тригонометрические функции		Распознавать графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций
48.	Обратные тригонометрические функции		
49.	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции»		
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>9</b>	
50.	Уравнение $\cos x = a$		
51.	Уравнение $\cos x = a$		Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ .
52.	Уравнение $\sin x = a$		
53.	Уравнение $\sin x = a$		
54.	Уравнение $\operatorname{tg}x = a$		Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.
55.	Уравнение $\operatorname{ctg}x = a$		
56.	Решение тригонометрических уравнений различными методами		

57.	Решение тригонометрических уравнений различными методами		Преобразовывать тригонометрические выражения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач
58.	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические уравнения»</b>		
	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>20</b>	
59.	Анализ контрольной работы № 3. Синус и косинус суммы и разности аргументов		Находить и исправлять свои ошибки
60.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		Применять тригонометрические формулы при преобразовании выражений, решать уравнения, используя тригонометрические формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов
61.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		
62.	Тангенс суммы и разности аргументов.		
63.	Тангенс суммы и разности аргументов.		
64.	Формулы приведения		Выполнять применение формул приведения, решать простейшие тригонометрические уравнения.
65.	Формулы приведения		
66.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени		Применять тригонометрические формулы двойного аргумента при преобразовании выражений
67.	Формулы двойного аргумента. Формула понижения степени.		Применять при решении уравнений тригонометрические формулы двойного угла
68.	Формулы двойного аргумента. Формула понижения степени.		
69.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		Применять преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.

70.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		
71.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		
72.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		Применять формулы преобразование произведения тригонометрических функций в сумму
73.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		
74.	Методы решения тригонометрических уравнений		Решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки, Выполнять решение уравнений с помощью метода замены переменных.
75.	Методы решения тригонометрических уравнений		
76.	Методы решения тригонометрических уравнений		
77.	Методы решения тригонометрических уравнений		
78.	Обобщение темы «Преобразование тригонометрических выражений»		Обобщить и систематизировать учебный материал
79.	<b>Контрольная работа № 5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений »</b>		Самостоятельно решать задания контрольной работы
	<b>Производная</b>	<b>31</b>	
80.	Анализ контрольной работы №4. Числовые последовательности		Производные некоторых элементарных функций Геометрический смысл производной.
81.	Числовые последовательности		

82.	Предел функции		Находить приращение функции, находить элементы бесконечно убывающей прогрессии и ее сумму.
83.	Определение производной		Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.
84.	Формулы дифференцирования		Находить производные элементарных функций. Находить физический и геометрический смысл производной.
85.	Формулы дифференцирования		
86.	Правила дифференцирования		Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Применять понятие производной при решении задач.
87.	Правила дифференцирования		
88.	Понятие и вычисление производной n-го порядка.		Вычислять производные n-го порядка.
89.	Дифференцирование сложной функции.		Вычислять производную сложной функции. Вычислять производную обратной функции.
90.	Дифференцирование обратной функции		
91.	Уравнение касательной к графику функции.		Применять уравнения касательной к графику функции
92.	Уравнение касательной к графику функции.		Вычислять пределы функций на бесконечности и в точке
93.	Урок обобщения и систематизации знаний		Обобщить и систематизировать учебный материал
94.	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Вычисление производной»</b>		Самостоятельно решать задания контрольной работы
95.	Анализ контрольной работы №5 . Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Находить по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.
96.	Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		
97.	Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		

98.	Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		
99.	Построение графиков функций		Исследовать функции с помощью производной. Строить графики функций. Описывать свойства функции по ее графику.
100.	Построение графиков функций		
101.	Построение графиков функций		Находить наибольшее и наименьшее значение функции, используя производную функцию. Уметь решать задачи на отыскание наибольших и наименьших значений.
102.	Построение графиков функций		
103.	Построение графиков функций		
104.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции		
105.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции		Применять свойства функции при решении практико-ориентированных задач
106.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции		
107.	Нахождение наибольших и наименьших значений функции		Самостоятельно решать задания контрольной работы
108.	Решение задач по теме «Применение производной»		
109.	Решение задач по теме «Применение производной»		
110.	<b>Контрольная работа № 6 по теме: «Применение производной»</b>		
<b>Комплексные числа</b>		9	Зная свойства комплексных чисел, уметь выполнять действия с комплексными числами.
111.	Анализ контрольной работы №6. Комплексные числа и арифметические операции над ними		Уметь пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел.
112.	Комплексные числа и арифметические операции над ними		Уметь пользоваться тригонометрической формой записи комплексного числа.

113.	Комплексные числа и координатная плоскость.		Уметь находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами
114.	Тригонометрическая форма записи числа.		Уметь возводить комплексное число в степень.
115.	Комплексные числа и квадратные уравнения		Уметь извлекать кубический корень из комплексного числа
116.	Возведение комплексного числа в степень.		
117.	Извлечение кубического корня из комплексного числа.		
118.	Решение задач по теме «Комплексные числа»		
	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>9</b>	
119.	Правило умножения. Перестановки и факториалы		Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.
120.	Правило умножения. Перестановки и факториалы		
121.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.
122.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		
123.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий.
124.	Случайные события и их вероятности		
125.	Случайные события и их вероятности		Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых



			событий и вероятность события, противоположного данному. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.
126.	Обобщающий урок по теме «Комбинаторика и вероятность»		
127.	<b>Контрольная работа № 8 по теме: «Комбинаторика и вероятность»</b>		Самостоятельно решать задания контрольной работы
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>48</b>	
128.	Повторение. Действительные числа		<u>Строить схематически график функции в зависимости от функции к одному из рассматриваемых числовых множеств и перечислять её свойства.</u>
129.	Повторение. Действительные числа		<u>Распознавать графики переиических тригонометрических функций.</u>
130.	Повторение. Свойства функций		<u>Распознавать графики обратных функций.</u>
131.	Повторение Периодические функции.		<u>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</u>
132.	Повторение. Обратная функция		<u>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</u>
133.	Повторение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа		
134.	Повторение. Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		<u>Читать графики функций. Схематично строить графики по анно формуле</u>
135.	Повторение. Функции		<u>Распознавать графики обратных тригонометрических функций.</u>

	$y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики		
136.	Повторение. Функция $y = \operatorname{tg}x$ , $y = \operatorname{ctg}x$ , их свойства графики.		<u>Решать простейшие тригонометрические уравнения .</u>
137.	Повторение. Обратные тригонометрические функции		<u>Решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки, Выполнять решение уравнений с помощью метода замены переменных.</u>
138.	Повторение. Простейшие тригонометрические уравнения		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
139.	Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
140.	Повторение. Синус и косинус суммы и разности аргументов.		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
141.	Повторение. Тангенс суммы и разности аргументов.		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
142.	Повторение. Формулы приведения		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
143.	Повторение. Формулы приведения		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
144.	Повторение. Формулы двойного аргумента.		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>
145.	Повторение. Формулы понижения степени		<u>Применять формулы ля преобразования выражений.</u>

146.	Повторение. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.		<u>Применять формулы для преобразования выражений.</u>
147.	Повторение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		<u>Решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки.</u>
148.	Повторение. Преобразование выражения <b><math>A \sin x + B \cos x</math></b> к виду <b><math>\sin(x+t)</math></b>		<u>Выполнять решение уравнений с помощью метода замены переменных.</u>
149.	Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений		<u>Решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки.</u>
150.	Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений		<u>Выполнять решение уравнений с помощью метода замены переменных.</u>
151.	Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений		
152.	Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений		
153.	Повторение. Определение производной		
154.	Повторение. Формулы дифференцирования		<u>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</u>
155.	Повторение. Правила дифференцирования		<u>Вычислять производную сложной функции. Вычислять производную обратной функции</u>
156.	Повторение. Понятие и вычисление производной n-го порядка.		<u>Вычислять производную сложной функции. Вычислять производную n-го порядка</u>

157.	Повторение. Дифференцирование сложной функции.		
158.	Повторение. Дифференцирование обратной функции	<u>7 часов</u>	
159.	Повторение. Уравнение касательной к графику функции.	<u>за учебный год – 175ч.</u>	
160.	Повторение. Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		
161.	Повторение. Применение производной для исследования на монотонность и экстремумы.		
162.	Повторение. Комплексные числа и арифметические операции над ними		
163.	Повторение. Возведение комплексного числа в степень.		
164.	Повторение. Извлечение кубического корня из комплексного числа.		
165.	Повторение. Правило умножения. Перестановки и факториалы		<u>Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля.</u>
166.	Повторение. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.		<u>Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.</u>
167.	Повторение. Случайные события и их вероятности.		

168.	Повторение. Случайные события и их вероятности.		
169.	Повторение. Решение заданий в формате ЕГЭ		
170.	Повторение. Решение заданий в формате ЕГЭ		
171.	Повторение. Решение заданий в формате ЕГЭ		
172.	Резерв		
173.	Резерв		
174.	Резерв		
175.	Резерв		
<b>ИТОГО:</b> за учебный год – 175 ч.			

<b>№</b>	<b>Тема раздела/ тема урока</b>	<b>количество часов</b>	<b>Виды деятельности обучающегося</b>
<b>Геометрия. Повторение изученного в 9 классе – 4 ч.</b>			
<b>1</b>	Решение треугольников	<b>1</b>	Формулировать признаки подобия треугольников; соотношения между сторонами и углами треугольника. Применять признаки при решении задач.
<b>2</b>	Четырехугольники	<b>1</b>	Формулировать свойства четырехугольников, формулы для нахождения их площади. Применять свойства при решении задач.
<b>3</b>	Углы и отрезки, связанные с окружностью	<b>1</b>	Формулировать правило вычисления углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной; теорему о произведении отрезков хорд; теорему о касательной и секущей.

4	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	Формулировать теоремы о вписанных и описанных треугольниках; понятия вписанных и описанных многоугольников; свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.
<b>Введение – 3 часа</b>			
5	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой
6	Некоторые следствия из аксиом	1	
7	Некоторые следствия из аксиом	1	
<b>Параллельность прямых и плоскостей - 16 часов</b>			
8	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	Формулировать определения параллельных и скрещивающихся прямых; формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой, и теорему о признаке скрещивающихся прямых, формулировать определения параллельных прямой и плоскости.  Применять эти теоремы при решении задач.
9	Параллельные прямые в пространстве	1	
10	Параллельность трех прямых	1	
11	Параллельность прямой и плоскости	1	
12	Скрещивающиеся прямые	1	
13	Углы с сонаправленными сторонами	1	Объяснять, что называется ортогональной проекцией точки (фигуры) на плоскость, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; формулировать и доказывать теорему о проекции прямой на плоскость
14	Угол между прямыми	1	
15	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. <i>Контрольная работа №1 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»</i> (20 мин)	1	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки. Объяснять, что называется углом между двумя прямыми, находить угол между прямыми на рисунках. Применять эти теоремы при решении задач.

16	Анализ контрольной работы №1. Параллельность плоскостей	1	Формулировать определение параллельных плоскостей и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;
17	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	Формулировать и доказывать теоремы о признаках и свойствах параллельных плоскостей; объяснять, что называется расстоянием между параллельными плоскостями
18	Тетраэдр	1	Объяснять, что такое тетраэдр, показывать на рисунках и моделях его элементы; изображать тетраэдр на чертеже; объяснять, что называется сечением тетраэдра, и решать задачи на построение сечений тетраэдра на чертеже
19	Параллелепипед	1	Объяснять, что такое параллелепипед, показывать на рисунках и моделях его элементы; изображать параллелепипед на чертеже; решать задачи на построение сечений параллелепипеда на чертеже
20	Задачи на построение сечений	1	Объяснять, что называется сечением, и решать задачи на построение сечений тел на чертеже
21	Задачи на построение сечений	1	Объяснять, что называется сечением, и решать задачи на построение сечений
22	<i>Контрольная работа №2 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»</i>	1	Самостоятельно решать задачи по теме
23	Анализ контрольной работы №2. Зачет №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Формулировать определения и оказывать теоремы по данной теме, решать задачи на применение данной теории
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей - 17 часов</b>			
24	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости; объяснять, что такое перпендикуляр и что такое наклонная, проведённые из данной точки к плоскости, приводить иллюстрирующие примеры;
25	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
26	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, применять его при решении задач

27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Формулировать и доказывать теорему о существовании и единственности перпендикуляра к плоскости, применять её при решении задач
28	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	Формулировать теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости, применять её при решении задач
29	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	1	Объяснять и показывать на чертеже перпендикуляр, наклонную и её проекцию
30	Теорема о трех перпендикулярах.	1	Формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах, применять их при решении задач
31	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.	1	Решать задачи на применение теоремы о трех перпендикулярах.
32	Угол между прямой и плоскостью	1	Понятие угла между прямой и плоскостью, теорема об угле между прямой и плоскостью, применять её при решении задач
33	Угол между прямой и плоскостью	1	Формулировать определение угла между прямой и плоскостью, показывать его на чертеже.
34	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью»	1	Решать задачи по теме «Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью», формулировать основные понятия.
35	Двугранный угол	1	Формулировать определение двугранного угла, строить двугранные углы.
36	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	Формулировать признак перпендикулярности двух плоскостей, применять его при решении задач
37	Прямоугольный параллелепипед	1	Формулировать определение прямоугольного параллелепипеда и его свойства, применять их при решении задач
38	Трёхгранный угол. Многогранный угол	1	Формулировать определение трехгранного и многогранного угла, применять его при решении задач



39	<i>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	Самостоятельно решать задачи по теме
40	Анализ контрольной работы №3. Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	Формулировать определения и оказывать теоремы по данной теме, решать задачи на применение данной теории
<b>Многогранники - 12 часов</b>			
41	Понятие многогранника.	1	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников
42	Призма.	1	Объяснять, что такое геометрическое тело и его поверхность, какая фигура называется призмой, как называются его элементы.
43	Призма.	1	Строить призмы и его элементы
44	Пирамида	1	Объяснять, что такое геометрическое тело и его поверхность, какая фигура называется пирамидой, как называются его элементы.
45	Правильная пирамида	1	Объяснять какие многогранники называются правильными.
46	Усеченная пирамида	1	Объяснять, какая пирамида называется усеченной пирамидой, как называются его элементы. усеченной пирамиды и ее элементов, правильная усеченная пирамида и ее апофема.
47	Правильные многогранник	1	Строить правильные многогранники (пять видов правильных многогранников). Находить площадь боковой поверхности правильной пирамиды.
48	Симметрия в пространстве	1	Объяснять и строить симметрии, находить центр симметрии, приводить иллюстрирующие примеры;
49	Понятие правильного многогранника	1	Формулировать понятие правильного многогранника.
50	Элементы симметрии правильных многогранников	1	Формулировать понятие правильного многогранника, приводить иллюстрирующие примеры;

51	Контрольная работа № 4 по теме “Многогранники”	1	Демонстрируют теоретические знания и практические навыки по теме.
52	Анализ контрольной работы №4. Зачет №3 по теме “Многогранники”	1	Формулируют понятия и названия элементов призмы, пирамиды, формул площади поверхности пирамиды и призмы
53	Параллельность прямых и плоскостей	1	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, параллельных прямой и плоскости, параллельные плоскости; решать задачи на нахождение углов, длин сторон, площадей поверхностей многогранников
54	Параллельность прямой и плоскости	1	Формулировать понятие параллельности прямой и плоскости. Формулировать признак параллельности прямой и плоскости
55	Задачи на построение сечений <i>повторение</i>	1	Решать простейшие задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда
56	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	Применять понятие пересекающихся и скрещивающихся прямых, угла между прямыми в пространстве, перпендикулярность прямых при решении задач
56	Прямоугольный параллелепипед	1	Формулировать понятие прямоугольного параллелепипеда. Формулировать свойства граней, двугранных углов, диагоналей прямоугольного параллелепипеда.
58	Многогранники	1	Решать задачи на многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
59	Призма.	1	Формулировать формулы площади поверхности наклонной призмы.
60	Пирамида	1	Формулировать понятие пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды
61	Решение заданий ЕГЭ	1	Решать тестовые задачи ЕГЭ
62	Решение заданий ЕГЭ	1	Решать тестовые задачи ЕГЭ
63	Решение заданий ЕГЭ	1	Решать тестовые задачи ЕГЭ

<b>64</b>	Решение заданий ЕГЭ	<b>1</b>	Решать тестовые задачи ЕГЭ
<b>65</b>	Решение заданий ЕГЭ	<b>1</b>	Решать тестовые задачи ЕГЭ
<b>66</b>	Решение заданий ЕГЭ	<b>1</b>	Решать тестовые задачи ЕГЭ
<b>67-70</b>	Резерв	<b>4</b>	Решать тестовые задачи ЕГЭ
	<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>	