

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №1» г. Советский*

|  |  |
|--|--|
| <p>«СОГЛАСОВАНО»<br/>Заместитель директора по УВР<br/>_____ Т.В. Дидич<br/>«__» __ 2022 г.</p> | <p>УТВЕРЖДЕНО<br/>приказом № _____<br/>от «__» __ 2022 г</p> |
|--|--|

**Рабочая программа учебного предмета  
«Математика» (базовый уровень)  
11 А класс  
2022 – 2023 учебный год**

Учитель: Ельшина Ирина Владимировна.  
Квалификационная категория: первая

Рассмотрено на заседании школьного методического объединения  
Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_ 2022 г.

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом на основе основной образовательной программы среднего общего образования. Программа предназначена для общеобразовательного класса с изучением математики на базовом уровне. Число часов на изучение тем дано из расчета 4 часа в неделю, **140 часов в год.**

Используемый УМК:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый). В 2 частях; / А.Г. Мордкович, П.В.Семенов.10-е изд., стер. - М.: Мнемозина, 2021.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2019.

## **Планируемые результаты освоения курса математики**

### **Личностные:**

- 1) формулирование и объяснение собственной позиции в конкретных ситуациях общественной жизни на основе полученных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина
- 2) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) 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;
- 6) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные:**

- 1) находить и извлекать информацию в различном контексте; объяснять и описывать явления на основе полученной информации; анализировать и интегрировать полученную информацию; формулировать проблему, интерпретировать и оценивать её; делать выводы, строить прогнозы, предлагать пути решения;
- 2) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 5) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 6) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 7) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные:**

| Раздел                        | Выпускник на базовом уровне научится  | Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться        |
|-------------------------------|---|--|
| <b>Цели освоения предмета</b> | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным | <i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</i> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | использованием математики   | <i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>   |
| <b>Элементы теории множеств и математической логики</b> | <p>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;</p> <p>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.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul> |
| <b>Числа и выражения</b>                                | 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;  | <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>  |

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

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

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>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>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</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 <math>e</math> и <math>\pi</math>;</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"> <li><i>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li><i>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li><i>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <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</i></p> |
|--|--|---|

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | <p>вычислительных устройств;<br/>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;<br/>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>  | <p><i>величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>   |
| <p><b>Уравнения и неравенства</b></p> | <p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;<br/>решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;<br/>решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);<br/>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;<br/><i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></li> <li><i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul> |
| <p><b>Функции</b></p>                 | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость</p>  | <p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция,</i></p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной</p> | <p><i>аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> </ul> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке,</i></li> </ul> |
|--|--|---|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Элементы математического анализа</b></p>                         | <p>практической ситуации</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p> | <p><i>радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></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"> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>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.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p> |
| <p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> </ul> <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>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>  |
| <p><b>Текстовые задачи</b></p> | <p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> </ul> <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,</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul> |

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
|                         | <p>комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;<br/> решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>   |   |
| <p><b>Геометрия</b></p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;<br/> распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);<br/> изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;<br/> делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;<br/> извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;<br/> применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;<br/> находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;<br/> распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);<br/> 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><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; 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>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>  |
| <b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></li> </ul> |
| <b><i>История математики</i></b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>  |
| <b><i>Методы математики</i></b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> </ul>   |

|  |           |   |
|--|-----------|---|
|  | искусства | – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i> |
|--|-----------|---|

## Содержание курса (136 ч)

### Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции корня  $n$ -ой степени из действительного числа, их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

### Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

### Первообразная и интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

### Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

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

### Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнение с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

### Векторы в пространстве

Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы в пространстве. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы

### Метод координат в пространстве

Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве.

### Цилиндр, конус, шар

Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр, конус. Поворот. Фигуры вращения. Вписанные и описанные цилиндры. Сечения цилиндра плоскостью. Эллипс. Вписанные и описанные конусы. Конические сечения. Симметрия пространственных фигур (центральная, осевая, зеркальная). Движение пространства, виды движений. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире

### Объемы

Объем и его свойства. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формулы объема цилиндра, конуса, шара и его частей. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара и его частей.

### Итоговое повторение

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул и свойств.

## Тематическое планирование

| Раздел                             | Кол-во часов | Характеристика основных видов деятельности обучающихся  |
|------------------------------------|--------------|---|
| Вводное повторение                 | 6            | тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, график и свойства функций. Производная.<br>Учащиеся умеют свободно читать графики, отражать свойства функции на графике.   |
| Степени и корни. Степенные функции | 15           | выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; 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; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.   |
| Показательная и логарифмическая функции                  | 22 | выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; 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; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. |
| Первообразная и интеграл                                 | 7  | вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа; вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;  |
| Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 7  | решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.   |
| Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств  | 10 | решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; составлять уравнения и неравенства по условию задачи; использовать для приближенного решения уравнений и  |

|  |            |   |
|--|------------|---|
|  |            | неравенств графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: построения и исследования простейших математических моделей;  |
| Повторение курса «Алгебра и начала анализа»                    | 16         | Применять изученный теоретический учебный материал курса алгебры и начал математического анализа 11 класса при решении различных задач.   |
| Векторы в пространстве   | 6          | распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  |
| Метод координат в пространстве                                 | 11         | использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.<br>Владеть компетенциями: учебно – познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой.   |
| Цилиндр, конус, шар  | 13         | распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;<br>Владеть компетенциями: учебно – познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой. |
| Объемы   | 15         | Способны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.   |
| Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии | 8          | Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул и свойств.   |
| <b>Всего</b>   | <b>136</b> |   |

### Календарно-тематическое планирование

| № п/п  | Дата проведения | Тема урока   | Форма контроля     | Основное содержание урока  |
|--|-----------------|--|--------------------|--|
| <b>Вводное повторение (6 ч.)</b>                   |                 |  |                    |  |
| 1  | 1.9             | Тригонометрические функции, их свойства и графики                          |                    | тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента тригонометрические функции синуса, косинус, тангенс, их графики и функции, тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения, построение графика, возрастающая функция, убывающая функция, монотонность  |
| 2  | 1.9             | Преобразование тригонометрических выражений                                |                    |  |
| 3  | 6.9             | Тригонометрические уравнения   |                    |  |
| 4  | 6.9             | Производная, ее применение для исследования функции на монотонность        |                    |  |
| 5  | 8.9             | Производная, ее применение для исследования функции на монотонность        |                    |  |
| 6  | 8.9             | Входная контрольная работа.  | Контрольная работа |  |
| <b>Степени и корни. Степенные функции. (15 ч.)</b> |                 |  |                    |  |
| 7  | 13.9            | Понятие корня n-й степени из действительного числа.                        |                    | <p>Определения: корня n-ой степени из неотрицательного числа, корня нечетной степени n из отрицательного числа, понятие радикала, решение уравнений с радикалами. Функции корня n-й степени, их свойства и графики. Построение графиков функций с радикалами, графическое решение уравнений и неравенств с радикалами. 5 теорем, выражающих свойства корня n-й степени; упрощение выражений, нахождение значений числовых выражений, содержащих корни n-й степени.</p> <p>Понятие степени с рациональным показателем, определения, относящиеся к операции возведения в степень, понятие иррационального уравнения и основные методы решения иррациональных уравнений; упрощение выражений со степенями, нахождение значений числовых выражений со степенями и буквенных выражений со степенями при заданных значениях переменной. Эскизы графика степенной функции <math>y = x^r</math> для любого рационального показателя.</p> |
| 8  | 13.9            | Понятие корня n-й степени из действительного числа.                        |                    |  |
| 9  | 15.9            | Функции корня n-й степени из действительного числа.                        |                    |  |
| 10   | 15.9            | Функции корня n-й степени из действительного числа. Их свойства и графики. |                    |  |
| 11   | 20.9            | Свойства корня n-й степени.  |                    |  |
| 12   | 20.9            | Свойства корня n-й степени.  |                    |  |
| 13   | 22.9            | Способы преобразования выражений, содержащих радикалы.                     |                    |  |
| 14   | 22.9            | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                             |                    |  |
| 15   | 27.9            | Преобразование выражений, содержащих радикалы.                             |                    |  |
| 16   | 27.9            | Обобщение понятия о показателе степени.                                    |                    |  |
| 17   | 29.9            | Понятие степени с рациональным показателем.                                |                    |  |
| 18   | 29.9            | Степенные функции.   |                    |  |
| 19   | 4.10            | Свойства степенных функций.  |                    |  |
| 20   | 4.10            | Графики степенных функций.   |                    |  |
| 21   | 6.10            | Контрольная работа № 1 по теме «Степени и корни. Степенные функции».       | Контрольная работа |  |
| <b>Векторы в пространстве (6 ч.)</b>               |                 |  |                    |  |
| 22   | 6.10            | Понятие вектора в пространстве.  |                    | Определение вектора в пространстве, обозначения вектора, его длины, понятие нулевого вектора; коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных векторов, равных векторов. Правила треугольника и параллелограмма   |
| 23   | 11.10           | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.                 |                    |  |
| 24   | 11.10           | Компланарные векторы.  |                    |  |

|  |       |   |                    |   |
|--|-------|---|--------------------|---|
| 25   | 13.10 | Компланарные векторы.   |                    | сложения двух векторов, переместительный и сочетательный законы сложения векторов в пространстве, понятие разности векторов, правило многоугольника нахождения суммы нескольких векторов; правило умножения вектора на число и основные свойства умножения вектора на число. Определение компланарных векторов, признак компланарности трех векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; понятие разложения вектора по трем некомпланарным векторам, теорема о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве |
| 26   | 13.10 | Координаты точки и координаты вектора.                                    |                    |   |
| 27   | 18.10 | Координаты точки и координаты вектора.                                    |                    |   |
| <b>Метод координат в пространстве (11 ч.)</b>          |       |   |                    |   |
| 28   | 18.10 | Координаты точки и координаты вектора.                                    |                    | Понятие угла между векторами, представление об угле между векторами и о перпендикулярности двух векторов, понятие скалярного произведения двух векторов как произведение их длин на косинус угла между ними, рассмотреть пример применения скалярного произведения в физике; понятие направляющего вектора прямой. Понятие отображения пространства на себя, доказать, что центральная, осевая, зеркальная симметрии (доказательство с помощью координат) и параллельный перенос (доказательство с помощью векторов) являются движениями.   |
| 29   | 20.10 | Скалярное произведение векторов.  |                    |   |
| 30   | 20.10 | Свойства скалярного произведения векторов.                                |                    |   |
| 31   | 25.10 | Решение задач на применение скалярного произведения векторов.             |                    |   |
| 32   | 25.10 | Решение задач на применение скалярного произведения векторов              |                    |   |
| 33   | 27.10 | Решение задач на применение скалярного произведения векторов.             |                    |   |
| 34   | 27.10 | Контрольная работа №2 по теме «Векторы»..                                 | Контрольная работа |   |
| 35   | 8.11  | Понятие движения.   |                    |   |
| 36   | 8.11  | Движения.   |                    |   |
| 37   | 10.11 | Решение задач на движение.  |                    |   |
| 38   | 10.11 | Решение задач на движение.  |                    |   |
| <b>Показательная и логарифмическая функции (22 ч.)</b> |       |   |                    |   |
| 39   | 15.11 | Показательные функции, их свойства и графики.                             |                    | Определение показательной функции, ее свойства и теоремы на которых базируется теория решения показательных уравнений и неравенств. Понятие показательного уравнения, 3 метода решения показательных уравнений (функционально-графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной). Понятие показательного неравенства, теорема, на которой базируется решение показательных неравенств, решение показательных неравенств.  |
| 40   | 15.11 | Построения графиков показательных функций.                                |                    |   |
| 41   | 17.11 | Показательные уравнения.  |                    |   |
| 42   | 17.11 | Способы решения показательных уравнений.                                  |                    |   |
| 43   | 22.11 | Решение показательных уравнений.  |                    |   |
| 44   | 22.11 | Показательные неравенства.  |                    |   |
| 45   | 24.11 | Способы решения показательных неравенств.                                 |                    |   |
| 46   | 24.11 | Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция».                   | Контрольная работа |   |
| 47   | 29.11 | Понятие логарифма. Решение задач на вычисления логарифмов по определению. |                    |   |
| 48   | 29.11 | Свойства логарифмов. Решение задач на применение                          |                    |   |

|    |       |  |                    |  |
|----|-------|--|--------------------|--|
|    |       | логарифмов.  |                    |  |
| 49 | 1.12  | Логарифмические уравнения.                                 |                    |  |
| 50 | 1.12  | Решение логарифмических уравнений.                         |                    | Понятие логарифма, основные формулы и основное логарифмическое тождество, вычисление логарифмов от заданных чисел и выражений. Понятие логарифмической функции, ее свойства и графики в зависимости от основания логарифма, построение и чтение графиков логарифмической функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке. логарифм произведения двух положительных чисел, частного, степени, равенства двух логарифмов, понятие дробной части и мантиссы десятичного логарифма; применение теорем при вычислении логарифмов, упрощении логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений. Определение логарифмического неравенства, теорема перехода от логарифмического неравенства к равносильной ему системе неравенств. Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию и частные случаи этой формулы.   |
| 51 | 6.12  | Логарифмическая функция. Ее свойства и график.             |                    |  |
| 52 | 6.12  | Логарифмическая функция. Ее свойства и график.             |                    |  |
| 53 | 8.12  | Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция».  | Контрольная работа |  |
| 54 | 8.12  | Логарифмические неравенства.                               |                    |  |
| 55 | 13.12 | Способы решения логарифмических неравенств.                |                    |  |
| 56 | 13.12 | Решение логарифмических неравенств.                        |                    |  |
| 57 | 15.12 | Переход к новому основанию логарифма.                      |                    |  |
| 58 | 15.12 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций. |                    |  |
| 59 | 20.12 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций. |                    |  |
| 60 | 20.12 | Контрольная работа за I полугодие.                         | Контрольная работа |  |
|    |       | <b>Цилиндр, конус, шар. (13 часов)</b>                     |                    |  |
| 61 | 22.12 | Цилиндр.   |                    | Понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус), вывести на основе определения цилиндра формулу боковой поверхности, а также формулу полной поверхности цилиндра. понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), вывести формулу для вычисления боковой и полной поверхностей конуса; сформировать у учащихся представление о том, что усеченный конус – это часть полного конуса, заключенная между его основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию. Ввести понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр), вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, рассмотреть взаимные случаи расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере, познакомить учащихся с формулой площади сферы, научить решать задачи по данной теме. |
| 62 | 22.12 | Элементы цилиндра.   |                    |  |
| 63 | 27.12 | Решение задач на цилиндр.                                  |                    |  |
| 64 | 27.12 | Конус.   |                    |  |
| 65 | 10.1  | Решение задач на конус.                                    |                    |  |
| 66 | 10.1  | Решение задач на конус.                                    |                    |  |
| 67 | 12.1  | Шар.   |                    |  |
| 68 | 12.1  | Решение задач на шар.                                      |                    |  |
| 69 | 17.1  | Решение задач на шар.                                      |                    |  |
| 70 | 17.1  | Решение задач на комбинацию тел.                           |                    |  |
| 71 | 19.1  | Решение задач на комбинацию тел.                           |                    |  |
| 72 | 19.1  | Решение комплексных задач.                                 |                    |  |
| 73 | 24.1  | Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр, конус, шар».      | Контрольная работа |  |
|    |       | <b>Первообразная и интеграл. (7 часов)</b>                 |                    |  |
| 74 | 24.1  | Первообразная и неопределенный интеграл.                   |                    | Понятие первообразной, неопределенного интеграла, правила  |

|   |      |   |                    |   |
|---|------|---|--------------------|---|
| 75  | 26.1 | Нахождение первообразной и неопределенного интеграла.                                     |                    | для отыскания первообразных, правила интегрирования, формулы для отыскания первообразных и неопределенных интегралов; нахождение множества первообразных для заданной функции, решение задач по нахождению первообразной, график которой проходит через заданную точку, решение задачи по нахождению неопределенных интегралов.   |
| 76  | 26.1 | Нахождение первообразной и неопределенного интеграла.                                     |                    |   |
| 77  | 31.1 | Определенный интеграл.  |                    |   |
| 78  | 31.1 | Формула Ньютона-Лейбница.   |                    |   |
| 79  | 2.2  | Решение задач на определенный интеграл.   |                    |   |
| 80  | 2.2  | Контрольная работа №7 по теме «Первообразная и интеграл».                                 | Контрольная работа |   |
| <b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (7 ч.)</b> |      |   |                    |   |
| 81  | 7.2  | Статистическая обработка данных.  |                    | Классическая вероятностная схема, вероятность событий, геометрическая вероятность, равновозможные исходы, предельный переход. схема Бернулли, теорема Бернулли, биномиальное распределение, многоугольник распределения.  |
| 82  | 7.2  | Простейшие вероятностные задачи.  |                    |   |
| 83  | 9.2  | Сочетания и размещения.   |                    |   |
| 84  | 9.2  | Простейшие вероятностные задачи.  |                    |   |
| 85  | 14.2 | Случайные события и их вероятности.   |                    |   |
| 86  | 14.2 | Решение практических задач.   |                    |   |
| 87  | 16.2 | Контрольная работа №8 по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики». | Контрольная работа |   |
| <b>Объёмы тел. (15 часов)</b>   |      |   |                    |   |
| 88  | 16.2 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.                                     |                    | Ввести понятие объема тела, рассмотреть свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Изучить теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра, выработать навыки решения задач с использованием формул объемов этих тел. Разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел, вывести формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла, показать применение полученных формул при решении задач. Вывести формулы объема шара и площади сферы, показать их применение при решении задач, познакомить учащихся с формулами для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. |
| 89  | 21.2 | Решение задач на вычисление объема.   |                    |   |
| 90  | 21.2 | Объем прямой призмы и цилиндра.   |                    |   |
| 91  | 28.2 | Решение задач на вычисление объема призмы и цилиндра.                                     |                    |   |
| 92  | 28.2 | Решение задач на вычисление объема призмы и цилиндра.                                     |                    |   |
| 93  | 2.3  | Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.   |                    |   |
| 94  | 2.3  | Решение задач на вычисление объема наклонной призмы, пирамиды, конуса.                    |                    |   |
| 95  | 7.3  | Решение задач на вычисление объема наклонной призмы, пирамиды, конуса.                    |                    |   |
| 96  | 7.3  | Объем шара и площадь сферы.   |                    |   |
| 97  | 9.3  | Решение задач на вычисление объема шара и площади сферы.                                  |                    |   |
| 98  | 9.3  | Решение задач на вычисление объема шара и площади сферы.                                  |                    |   |
| 99  | 11.3 | <b>Внеурочная деятельность.</b> Практикум. Решение комплексных задач.                     |                    |   |
| 100   | 11.3 | <b>Внеурочная деятельность.</b> Практикум. Решение  |                    |   |

|  |      |  |                    |   |
|--|------|--|--------------------|---|
|  |      | комплексных задач.   |                    |   |
| 101  | 14.3 | Решение комплексных задач.   |                    |   |
| 102  | 14.3 | Контрольная работа № 9 по теме «Объёмы тел».   | Контрольная работа |   |
| <b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (10 часов)</b> |      |  |                    |   |
| 103  | 16.3 | Равносильность уравнений.  |                    | <p>Определения равносильных уравнений, уравнения-следствия, постороннего корня, теоремы о равносильности уравнений; преобразование данных уравнений в уравнение-следствие, определение посторонних корней. Общие методы решения уравнений: замена уравнения <math>h(f(x))=h(g(x))</math> уравнением <math>f(x)=g(x)</math>, метод разложения на множители, метод введения новых переменных, функционально-графический метод. Понятия: равносильных неравенств, неравенства- следствия, системы неравенств, совокупности неравенств. Теоремы о равносильности неравенств. Применение теорем о равносильности неравенств при решении неравенств с одной переменной, решение систем и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.</p> |
| 104  | 16.3 | Общие методы решения уравнений.  |                    |   |
| 105  | 21.3 | Общие методы решения уравнений   |                    |   |
| 106  | 21.3 | Решение неравенств с одной переменной.   |                    |   |
| 107  | 23.3 | Решение неравенств с одной переменной.   |                    |   |
| 108  | 23.3 | Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений.                            |                    |   |
| 109  | 4.4  | Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений.                            |                    |   |
| 110  | 4.4  | Уравнения и неравенства с параметрами.   |                    |   |
| 111  | 6.4  | Решение комплексных заданий.   |                    |   |
| 112  | 6.4  | Контрольная работа № 10 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств». | Контрольная работа |   |
| <b>Повторение курса «Алгебра и начала анализа» (16 ч.)</b>                 |      |  |                    |   |
| 113  | 11.4 | Повторение. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.       |                    | <u>Уметь:</u> выполнять преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.  |
| 114  | 11.4 | Повторение. Решение неравенств методом интервалов  |                    | <u>Уметь:</u> решать неравенства методом интервалов   |
| 115  | 13.4 | Повторение. Арифметическая, геометрическая прогрессия.                                     |                    | <u>Уметь:</u> решать задачи на арифметическую, геометрическую прогрессию.   |
| 116  | 13.4 | Повторение. Решение тригонометрических уравнений.  |                    | <u>Уметь:</u> решать тригонометрические уравнения.  |
| 117  | 18.4 | Повторение. Наибольшее и наименьшее значение функции. Множество значений функции.          |                    | <u>Уметь:</u> находить наибольшее и наименьшее значение функции, множество значений функции.  |
| 118  | 18.4 | Повторение. Наибольшее и наименьшее значение функции. Множество значений функции.          |                    | <u>Уметь:</u> находить наибольшее и наименьшее значение функции, множество значений функции.  |
| 119  | 20.4 | Повторение. Решение иррациональных уравнений.  |                    | <u>Уметь:</u> решать иррациональные уравнения.  |
| 120  | 20.4 | Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.                                  |                    | <u>Уметь:</u> решать показательные уравнения и неравенства.   |
| 121  | 25.4 | Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.                                |                    | <u>Уметь:</u> решать логарифмические уравнения и неравенства.   |
| 122  | 25.4 | Повторение. Решение задач на проценты, движение, совместную работу.                        |                    | <u>Уметь:</u> решать задачи на проценты, движение, совместную работу.   |
| 123  | 27.4 | Повторение. Решение задач на проценты, движение, совместную работу.                        |                    | <u>Уметь:</u> решать задачи на проценты, движение, совместную работу.   |
| 124  | 27.4 | Решение комплексных задач.   |                    |   |

|     |      |  |  |  |
|-----|------|--|--|--|
| 125 | 2.5  | Решение комплексных задач.   |  |  |
| 126 | 2.5  | Решение вариантов КИМ ЕГЭ.   |  |  |
| 127 | 4.5  | Решение вариантов КИМ ЕГЭ.   |  |  |
| 128 | 4.5  | Решение вариантов КИМ ЕГЭ.   |  |  |
|     |      | <b>Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии (8 ч.)</b> |  |  |
| 129 | 11.5 | Повторение. Треугольники. Четырехугольники.                                  |  |  |
| 130 | 11.5 | Повторение. Треугольники. Четырехугольники.                                  |  |  |
| 131 | 16.5 | Повторение. Окружность. Круг.  |  |  |
| 132 | 16.5 | Повторение. Площади многоугольников и круга.                                 |  |  |
| 133 | 18.5 | Повторение. Многогранники.   |  |  |
| 134 | 18.5 | Повторение. Объемы многогранников.   |  |  |
| 135 | 23.5 | Решение вариантов КИМ ЕГЭ.   |  |  |
| 136 | 23.5 | Решение вариантов КИМ ЕГЭ.   |  |  |