



02-03

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Изминская средняя общеобразовательная школа Сабинского муниципального района Республики Татарстан »

| Рассмотрено   | Согласовано  | Утверждено  |
|---|--|---|
| на заседании школьного методического объединения<br><br>протокол № 1<br>от 25.08.2022 года<br>Руководитель МО<br>_____/Каримуллина Э.Т. / | Заместитель директора по учебной работе<br>_____/ Г.Р.Закарова<br><br>«25» августа 2022 года | Директор школы:<br><br>_____/ З.Ф.Гибадуллин<br><br>Приказ № 152 от 25.08.2022 года |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) »

(на уровень среднего общего образования )

Составитель:

Тимергалиева Г.Ф, учитель математики первой квалификационной категории

**Принята**

на заседании педагогического совета

Протокол № 1 от «24» августа 2022г.

с. Измя, 2022 год

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **Личностные результаты освоения:**

#### **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 обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- 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;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского 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;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– 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 дост

– оинству 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной 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;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

### **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:**

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 освоения:

10 класс

| Базовый уровень<br>«Проблемно-функциональные результаты» |                    |   |
|--|--------------------|---|
| Раздел   | Выпускник научится | Выпускник получит возможность научиться |
|  |                    |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Цели освоения предмета</b>                           | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики   | <i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>  |
| <b>Требования к результатам</b>                         |   |  |
| <b>Элементы теории множеств и математической логики</b> | <p>Оперировать на базовом уровне 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;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– <i>Оперировать 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;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></li> <li>– <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i></li> <li>– <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></li> <li>– <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></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,   | <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа,</i>  |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> | <p>часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</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: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний,</i></p> |
|--|--|--|



|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
|                                       | <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>  | <p><i>используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>   |
| <p><b>Уравнения и неравенства</b></p> | <p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>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>);</p> <p>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>– <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></li> <li><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>– <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i></li> <li>– <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i></li> <li>– <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> </ul> |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                |   | <p>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</p>  |
| <b>Функции</b> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> | <p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <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> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <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 практической ситуации</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>   |
| <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></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> </ul> |

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
|                         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>  |
| <b>Текстовые задачи</b> | <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 символьной 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, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul> |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
|                         | <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;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p> | <p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения</i></p> |

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
|                           |   | <i>задач практического характера и задач из других областей знаний</i>   |
| <b>История математики</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>Методы математики</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul> |

## 11 класс

| <b>Базовый уровень</b>                                  |  |   |
|---|--|---|
| <b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>            |  |   |
| <b>Раздел</b>   | <b>Выпускник научится</b>  | <b>Выпускник получит возможность научиться</b>  |
| <b>Цели освоения предмета</b>                           | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики  | <i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>   |
| <b>Требования к результатам</b>                         |  |   |
| <b>Элементы теории множеств и математической логики</b> | Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;<br>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, | – <i>Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое</i> |

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p>отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;<br/>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;<br/>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;<br/>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> | <p><i>представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul> |
| <p><b>Числа и выражения</b></p> | <p>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;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p>   | <p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <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</i></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 вычислительных устройств;</p> | <p><i>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 величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p> |
|--|---|---|

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
|                                | <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>  |   |
| <b>Уравнения и неравенства</b> | <p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>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>);</p> <p>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;</li> <li>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <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</li> </ul> |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                |   | контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи   |
| <b>Функции</b> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> | <p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p><i>– строить графики изученных функций;</i></p> <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> <p><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></p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i><br/>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);<br/>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>   | <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;<br/>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>  |
| <b>Элементы математического анализа</b> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;<br/>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;<br/>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><br/>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;<br/>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);<br/>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p> | <p><i>Оперировать понятиями:</i><br/>производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;<br/>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;<br/>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;<br/>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i><br/>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.;<br/>интерпретировать полученные результаты</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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul> | <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> <li><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <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> </ul>  | <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</i></li> </ul>  |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <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><i>контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul> |
| <p><b>Геометрия</b></p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и</p>   | <p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять</p> | <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p> |
|--|---|--|



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)  |   |
| <b>Векторы и координаты в пространстве</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>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul> |
| <b>История математики</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>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>  |
| <b>Методы математики</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>  |

## Содержание учебного предмета

### 10 класс математика (часть «Алгебра и начала математического анализа»)

| Название раздела                                  | Содержание   |
|---|--|
| <b>Повторение</b>                                 | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. |
| <b>Повторение и расширение сведений о функции</b> | Понятие функции и её графика. Область определения и область изменения функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четность и нечетность функций. Вклад выдающихся математиков Р. Декарта, Н.И. Лобачевского, П. Дирихле в развитие науки. Построение графиков функции с помощью геометрических преобразований. <i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i> Обратная функция. Понятие об обратной функции. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i> Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов для непрерывных функций. Применение свойств функций. Решение неравенств методом интервалов.  |
| <b>Степенная функция</b>                          | Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Степенная функция с целым показателем. Функция $y=x^n$ . Степенные функции и их свойства и графики. Определение корня $n$ -ой степени. Понятие корня степени $n$ . Корни четной и нечетной степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ . Свойства корней степени $n$ . Арифметический корень. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -ой степени. Повторение и систематизация пройденного материала. Степень с рациональным  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.</p>  |
| <p><b>Тригонометрические функции</b></p>                 | <p>Понятие угла. Вклад выдающихся математиков И.Кеплера, Ф.Виета, Л.Ф.Магницкого Л.Эйлера в развитие тригонометрии. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций. Синус произвольного угла. Косинус произвольного угла. Значения синуса и косинуса для углов <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ</math>. (<math>0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}</math> рад). Синус произвольного угла. Косинус произвольного угла. Значения синуса и косинуса для углов <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ</math>. (<math>0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}</math> рад). Тангенс произвольного угла. Котангенс произвольного угла. Значения тангенса и котангенса для углов <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ</math>. (<math>0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}</math> рад). Основные формулы для <math>\operatorname{tg} a</math> и <math>\operatorname{ctg} a</math>. Периодические функции.</p> <p>Тригонометрическая функция <math>y = \sin x</math>. Свойства и график тригонометрической функции <math>y = \sin x</math>, периодичность, основной период. Тригонометрическая функция <math>y = \cos x</math>. Свойства и график тригонометрической функции <math>y = \cos x</math>, периодичность, основной период. Тригонометрическая функция <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Свойства и график тригонометрической функции <math>y = \operatorname{tg} x</math>, периодичность, основной период. <i>Функция <math>y = \operatorname{ctg} x</math></i>: Свойства и график тригонометрической функции <math>y = \operatorname{ctg} x</math>, периодичность, основной период. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Основные формулы для <math>\sin a</math> и <math>\cos a</math>. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Основные формулы для <math>\sin a</math> и <math>\cos a</math>. Формулы сложения. <i>Формулы сложения тригонометрических функций</i>. Косинус разности и косинус суммы двух углов. Синус разности и синус суммы двух углов. <i>Формулы сложения тригонометрических функций</i>. Тангенс суммы и разности двух углов. <i>Формулы приведения</i>. Формулы для дополнительных углов. <i>Формулы двойного аргумента</i>. Формулы для двойных и половинных углов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Произведение синусов и косинусов. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы для тангенсов.</p> |
| <p><b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b></p> | <p>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение <math>\cos x = b</math>. Арккосинус числа. Уравнение <math>\sin x = b</math>. Арксинус числа. Уравнение <math>\operatorname{tg} x = b</math> и <math>\operatorname{ctg} x = b</math>. Арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа</i>. Решение тригонометрических уравнений. Функции <math>y = \operatorname{arcsin} x</math>, <math>y = \operatorname{arccos} x</math>, <math>y = \operatorname{arctg} x</math> и <math>y = \operatorname{arcctg} x</math>. <i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики</i>. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения. Решение простейших тригонометрических</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>неравенств. <i>Простейшие тригонометрические неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств.</i></p>   |
| <p><b>Производная и её применение</b></p> | <p>Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Понятие предела функции. Понятие предела последовательности. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Понятие производной. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила вычисления производной. <i>Правила дифференцирования.</i> Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производная сложной функции. Уравнение касательной. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Возрастание и убывание функций. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</i> Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. <i>Применение производной при решении задач.</i> Приближённые вычисления. Построение графиков функций. Асимптоты. Дробно-линейная функция. <i>Построение графиков функций с помощью производных</i></p> |
| <p><b>Повторение</b></p>                  | <p>Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</p>  |

## 10 класс математика (часть «Геометрия»)

| Название раздела                         | Содержание   |
|--|--|
| <b>Повторение</b>                        | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>  |
| <b>Введение в стереометрию</b>           | Предмет стереометрии. Наглядная стереометрия. <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Точка, прямая и плоскость в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Решение задач на применение аксиом стереометрии и следствий из них. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр. Сечения куба и тетраэдра. Решение задач  |
| <b>Параллельность в пространстве</b>     | Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости». Параллельность плоскостей. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование. <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i> Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. |
| <b>Перпендикулярность в пространстве</b> | Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Углы в пространстве. Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Проекция фигуры на плоскость. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Решение задач.  |
| <b>Многогранники</b>                     | Призма. Элементы призмы. Площадь поверхности прямой призмы. Призма. Правильная призма. Прямая призма. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Пирамида. Элементы пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.   |
| <b>Повторение</b>                        | Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Многогранники   |

## 11 класс математика (часть «Алгебра и начала математического анализа»)

| Название раздела | Содержание |
|------------------|------------|
|------------------|------------|

|  |  |
|--|--|
| <b>Повторение</b>                              | Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.   |
| <b>Показательная и логарифмическая функции</b> | Степень с произвольным действительным показателем. Понятие действительного числа. Показательная функция. Показательная функция и её свойства и график. Понятие степени с иррациональным показателем. Свойства степени. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Л. Эйлер. Простейшие показательные уравнения. Показательные уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Показательные неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Д. Непер. Логарифм и его свойства. Десятичный логарифм. Натуральный логарифм. Число $e$ . Свойства логарифма. Логарифм произведения, частного, степени. Преобразование логарифмических выражений. Переход к новому основанию. Логарифмическая функция, её свойства и график. Простейшие логарифмические уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие логарифмические неравенства. Логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Производные показательной и логарифмической функции.   |
| <b>Интеграл и его применение</b>               | Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций.</i> Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. <i>Определенный интеграл. Формула Ньютона—Лейбница.</i> Свойства определённого интеграла. Вычисление объёмов тел. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. И.Ньютон, Г. Лейбниц –основатели дифференциального и интегрального исчисления.</i>  |
| <b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона</b>   | Метод математической индукции. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Перестановки, размещения. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, <i>дисперсии.</i> Формулы числа перестановок. Формулы числа размещений. Сочетания (комбинации). Формулы числа сочетаний. <i>Решение задач с применением комбинаторики.</i> Бином Ньютона. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Треугольник Паскаля   |
| <b>Элементы теории вероятностей</b>            | Операции над событиями. <i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей...</i> Зависимые и независимые события. <i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности...</i> Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Вклад выдающихся математиков Б. Паскаля, П.Ферма, Г. Лейбница, И.Бернулли, И.Ньютона, П.Л. Чебышева, А.Н. Колмогорова в развитие комбинаторики и теории вероятностей. Схема Бернулли. <i>Формулы Бернулли. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</i> Случайные величины и их характеристики. <i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.</i> |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | <i>Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i>   |
| <b>Повторение</b> | <p>Множества чисел. Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал. Свойства действительных чисел. Рациональные выражения. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Возведение неравенств в чётную степень. Системы рациональных неравенств. Метод интервалов для непрерывных функций. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Преобразование степенных, логарифмических выражений. Решение показательных и логарифмических уравнений. Потенцирование логарифмических уравнений. Решение показательных и логарифмических неравенств. Решение несложных задач, связанных с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; задач на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения. Элементарные функции. <i>Сложные функции.</i> Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность функций, периодичность функций. Периодические функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. <i>Графические методы решения уравнений и неравенств.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. <i>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</i> Равносильные преобразования уравнений. Возведение уравнения в чётную степень. Равносильные преобразования неравенств. Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Решение иррациональных уравнений. Приведение подобных членов уравнения, освобождение уравнения от знаменателя. Решение тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений. Решение уравнений с помощью систем. Решение иррациональных, логарифмических уравнений и неравенств. <i>Уравнения с модулями. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Неравенства с модулями. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Решение иррациональных неравенств. Системы показательных, логарифмических неравенств. Равносильность систем. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.</i> Система-следствие. Метод замены неизвестных. <i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i> Решение задач на проценты, на сплавы и смеси, на совместную работу, на прогрессии.</p> |

## 11 класс математика (часть «Геометрия»)

| Название раздела    | Содержание  |
|---------------------|---|
| <b>Повторение</b>   | Многогранники. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей.   |
| <b>Координаты и</b> | Декартовы координаты точки в пространстве. <i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i> Векторы в пространстве. |



|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>векторы в пространстве</b>    | Коллинеарные и компланарные векторы. Векторы и координаты в пространстве. Сложение и вычитание векторов . Сумма векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. <i>Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.</i> Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. <i>Уравнение плоскости в пространстве.</i>   |
| <b>Тела вращения</b>             | Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Комбинации цилиндра и призмы. <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).</i> Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса. <i>Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).</i> <i>Представление об усеченном конусе.</i> Усеченный конус. Комбинации конуса и пирамиды<br>Тела вращения: цилиндр, конус. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Сфера и шар. Уравнение сферы. Площадь поверхности шара. Уравнение сферы в пространстве. <i>Сечения шара.</i> Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы. Тела вращения: сфера и шар |
| <b>Объёмы тел. Площадь сферы</b> | Понятие об объеме. Формулы для вычисления объема призмы. Объем тела. Формулы для вычисления объема пирамиды и усеченной пирамиды. <i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Объемы тел вращения. Площадь сферы   |
| <b>Повторение</b>                | Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i> <i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i> Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.  |

## Тематическое планирование

### 10 класс математика (часть «Алгебра и начала математического анализа»)

| № | Разделы и темы | Кол-во часов |
|---|----------------|--------------|
|---|----------------|--------------|

|  |  |   |
|--|--|---|
| 1  | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. | 1 |
| 2  | Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.  | 1 |
| 3  | <b>Входная контрольная работа.</b>   | 1 |
| <b>Повторение и расширение сведений о функции (9 ч.)</b> |  |   |
| 4  | Анализ контрольной работы. Понятие функции и её графика. Область определения и область изменения функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.   | 1 |
| 5  | Наибольшее и наименьшее значение функции. Четность и нечетность функций. Вклад выдающихся математиков Р. Декарта, Н.И. Лобачевского, П. Дирихле в развитие науки.  | 1 |
| 6  | Построение графиков функции с помощью геометрических преобразований. <i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i>   | 1 |
| 7  | Обратная функция. Понятие об обратной функции. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>  | 1 |
| 8  | Обратная функция. Понятие об обратной функции. <i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>  | 1 |
| 9  | Равносильные уравнения и неравенства.  | 1 |
| 10   | Метод интервалов для непрерывных функций. Применение свойств функций.  | 1 |
| 11   | Решение неравенств методом интервалов  | 1 |
| 12   | <b>Контрольная работа № 1 по теме "Повторение и расширение сведений о функции"</b>   | 1 |

| <b>Степенная функция ( 19 ч.)</b>          |  |   |
|--|--|---|
| 13   | Анализ контрольной работы. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.  | 1 |
| 14   | Степенная функция с целым показателем. Функция $y=x^n$ . Степенные функции и их свойства и графики.  | 1 |
| 15   | Определение корня $n$ -ой степени.   | 1 |
| 16   | Понятие корня степени $n$ . Корни четной и нечетной степени..  | 1 |
| 17   | Функция $y = \sqrt[n]{x}$  | 1 |
| 18   | Свойства корней степени $n$ . Арифметический корень.   | 1 |
| 19   | Тождественные преобразования выражений, содержащих корни $n$ -ой степени   | 1 |
| 20   | Повторение и систематизация пройденного материала  | 1 |
| 21   | <b>Контрольная работа № 2 по теме "Степенная функция. Корень <math>n</math>-й степени и его свойства"</b>  | 1 |
| 22   | Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем.   | 1 |
| 23   | Свойства степени с рациональным показателем.   | 1 |
| 24   | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.   | 1 |
| 25   | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.   | 1 |
| 26   | Иррациональные уравнения.  | 1 |
| 27   | Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений.  | 1 |
| 28   | Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений.  | 1 |
| 29   | Иррациональные неравенства   | 1 |
| 30   | Иррациональные неравенства   | 1 |
| 31   | <b>Контрольная работа № 3 по теме "Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства"</b>                                 | 1 |
| <b>Тригонометрические функции ( 25 ч.)</b> |  |   |
| 32   | Анализ контрольной работы. Понятие угла. Вклад выдающихся математиков И.Кеплера, Ф.Виета, Л.Ф.Магницкого Л.Эйлера в развитие тригонометрии. Радианная мера угла. | 1 |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 33 | Тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции числового аргумента.  | 1 |
| 34 | Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций. Синус произвольного угла. Косинус произвольного угла. Значения синуса и косинуса для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). | 1 |
| 35 | Синус произвольного угла. Косинус произвольного угла. Значения синуса и косинуса для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).  | 1 |
| 36 | Тангенс произвольного угла. Котангенс произвольного угла. Значения тангенса и котангенса для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ .                | 1 |
| 37 | Периодические функции.  | 1 |
| 38 | Тригонометрическая функция $y = \sin x$ . Свойства и график тригонометрической функции $y = \sin x$ , периодичность, основной период.   | 1 |
| 39 | Тригонометрическая функция $y = \cos x$ . Свойства и график тригонометрической функции $y = \cos x$ , периодичность, основной период.   | 1 |
| 40 | Тригонометрическая функция $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства и график тригонометрической функции $y = \operatorname{tg} x$ , периодичность, основной период.   | 1 |
| 41 | Функция $y = \operatorname{ctg} x$ : Свойства и график тригонометрической функции $y = \operatorname{ctg} x$ , периодичность, основной период.  | 1 |
| 42 | Повторение и систематизация пройденного материала   | 1 |
| 43 | <b>Контрольная работа № 4 по теме "Тригонометрические функции и их свойства"</b>  | 1 |
| 44 | Анализ контрольной работы. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ .   | 1 |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 45  | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ . | 1 |
| 46  | Формулы сложения. <i>Формулы сложения тригонометрических функций.</i> Косинус разности и косинус суммы двух углов. Синус разности и синус суммы двух углов.                                | 1 |
| 47  | <i>Формулы сложения тригонометрических функций.</i> Тангенс суммы и разности двух углов.   | 1 |
| 48  | <i>Формулы приведения.</i> Формулы для дополнительных углов.   | 1 |
| 49  | <i>Формулы приведения.</i> Формулы для дополнительных углов.   | 1 |
| 50  | <i>Формулы двойного аргумента.</i> Формулы для двойных и половинных углов.   | 1 |
| 51  | <i>Формулы двойного аргумента.</i> Формулы для двойных и половинных углов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.                                       | 1 |
| 52  | Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.  | 1 |
| 53  | Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.  | 1 |
| 54  | Произведение синусов и косинусов. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.  | 1 |
| 55  | Произведение синусов и косинусов. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы для тангенсов.   | 1 |
| 56  | <b>Контрольная работа № 5 по теме "Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия"</b>  | 1 |
| <b>Тригонометрические уравнения и неравенства (16 ч.)</b> |  |   |
| 57  | Анализ контрольной работы. Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = b$ . Арккосинус числа.   | 1 |
| 58  | Уравнение $\sin x = b$ . Арксинус числа.   | 1 |
| 59  | Уравнение $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ . Арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i>  | 1 |
| 60  | Решение тригонометрических уравнений.  | 1 |
| 61  | Функции $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ .   | 1 |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 62  | <i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики</i>  | 1 |
| 63  | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.   | 1 |
| 64  | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.   | 1 |
| 65  | Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.   | 1 |
| 66  | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.  | 1 |
| 67  | Решение тригонометрических уравнений.  | 1 |
| 68  | Однородные уравнения.  | 1 |
| 69  | Решение простейших тригонометрических неравенств.  | 1 |
| 70  | <i>Простейшие тригонометрические неравенства.</i>  | 1 |
| 71  | <i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>   | 1 |
| 72  | <b>Контрольная работа № 6 по теме "Тригонометрические уравнения и неравенства"</b>   | 1 |
| <b>Производная и её применение ( 12 ч.)</b> |  |   |
| 73  | Анализ контрольной работы. Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Понятие предела функции. Понятие предела последовательности. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. | 1 |
| 74  | Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.  | 1 |
| 75  | Понятие производной. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной.  | 1 |
| 76  | Производные элементарных функций.  | 1 |
| 77  | Правила вычисления производной. <i>Правила дифференцирования.</i> Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производная сложной функции.                              | 1 |
| 78  | Уравнение касательной. Производная функции в точке. Касательная к графику функции.   | 1 |
| 79  | <b>Контрольная работа № 7 по теме "Производная. Уравнение касательной"</b>   | 1 |
| 80  | Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функций. Признаки возрастания и убывания функции.  | 1 |

|                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
| 81                       | Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</i> Максимум и минимум функции.             | 1 |
| 82                       | Наибольшее и наименьшее значение функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. <i>Применение производной при решении задач.</i> Приближённые вычисления. | 1 |
| 83                       | Построение графиков функций. Асимптоты. Дробно-линейная функция. <i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>   | 1 |
| 84                       | <b>Контрольная работа № 8 по теме "Применение производной"</b>   | 1 |
| <b>Повторение (6 ч.)</b> |  |   |
| 85                       | Анализ контрольной работы. Повторение. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.  | 1 |
| 86                       | Повторение. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.                | 1 |
| 87                       | <b>Промежуточная аттестация (контрольная работа)</b>   | 1 |
| 88                       | Анализ контрольной работы.   | 1 |
| 89                       | Повторение и систематизация пройденного материала  | 1 |
| 90                       | Итоговый урок  | 1 |

### 10 класс математика (часть «Геометрия»)

| №                        | Разделы и темы   | Кол-во часов |
|--------------------------|--|--------------|
| <b>Повторение (2 ч.)</b> |  |              |
| 1                        | Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. | 1            |

|  |  |   |
|--|--|---|
| 2  | Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i> | 1 |
| <b>Введение в стереометрию (5 ч.)</b>            |  |   |
| 3  | Предмет стереометрия. Наглядная стереометрия. <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i>  | 1 |
| 4  | Точка, прямая и плоскость в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Решение задач на применение аксиом стереометрии и следствий из них.   | 1 |
| 5  | Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр. Сечения куба и тетраэдра.   | 1 |
| 6  | Решение задач  | 1 |
| 7  | <b>Контрольная работа № 1 по теме "Аксиомы стереометрии и следствия из них. Начальные представления о многогранниках"</b>  | 1 |
| <b>Параллельность в пространстве (10 ч.)</b>     |  |   |
| 8  | Анализ контрольной работы. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельные прямые в пространстве.   | 1 |
| 9  | Параллельность трех прямых. Скрещивающиеся прямые  | 1 |
| 10   | Параллельность прямой и плоскости.   | 1 |
| 11   | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».   | 1 |
| 12   | Параллельность плоскостей.   | 1 |
| 13   | Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.  | 1 |
| 14   | Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование   | 1 |
| 15   | <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>                      | 1 |
| 16   | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.   | 1 |
| 17   | <b>Контрольная работа № 2 по теме "Параллельность в пространстве"</b>  | 1 |
| <b>Перпендикулярность в пространстве (21 ч.)</b> |  |   |
| 18   | Анализ контрольной работы. Угол между прямыми в пространстве.  | 1 |
| 19   | Угол между прямыми в пространстве.   | 1 |
| 20   | Перпендикулярность прямой и плоскости  | 1 |
| 21   | Перпендикулярность прямой и плоскости.<br>Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.  | 1 |



|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| 22                          | Перпендикуляр и наклонная  | 1 |
| 23                          | Перпендикуляр и наклонная  | 1 |
| 24                          | Теорема о трёх перпендикулярах   | 1 |
| 25                          | Теорема о трёх перпендикулярах   | 1 |
| 26                          | Теорема о трёх перпендикулярах   | 1 |
| 27                          | Расстояния между фигурами в пространстве.<br>Перпендикулярность прямых и плоскостей.                                       | 1 |
| 28                          | <b>Контрольная работа № 3 по теме "Перпендикулярность прямой и плоскости"</b>  | 1 |
| 29                          | Анализ контрольной работы. Угол между прямой и плоскостью  | 1 |
| 30                          | Углы в пространстве  | 1 |
| 31                          | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями  | 1 |
| 32                          | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями  | 1 |
| 33                          | Перпендикулярные плоскости   | 1 |
| 34                          | Перпендикулярные плоскости   | 1 |
| 35                          | Площадь ортогональной проекции многоугольника.<br>Проекция фигуры на плоскость.  | 1 |
| 36                          | Площадь ортогональной проекции многоугольника  | 1 |
| 37                          | Решение задач.   | 1 |
| 38                          | <b>Контрольная работа № 4 по теме "Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости"</b> | 1 |
| <b>Многогранники (9 ч.)</b> |  |   |
| 39                          | Анализ контрольной работы. Призма. Элементы призмы.<br>Площадь поверхности прямой призмы                                   | 1 |
| 40                          | Призма. Правильная призма. Прямая призма   | 1 |
| 41                          | Параллелепипед.<br>Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.                               | 1 |
| 42                          | Параллелепипед   | 1 |
| 43                          | Пирамида. Элементы пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды   | 1 |
| 44                          | Пирамида. Правильная пирамида  | 1 |
| 45                          | Усечённая пирамида   | 1 |
| 46                          | Усечённая пирамида   | 1 |
| 47                          | <b>Контрольная работа № 5 по теме "Многогранники"</b>  | 1 |
| <b>Повторение (3 ч.)</b>    |  |   |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 48 | Анализ контрольной работы. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. | 1 |
| 49 | Многогранники   | 1 |
| 50 | Итоговый урок   | 1 |

**11 класс математика (часть «Алгебра и начала математического анализа»)**

| <b>№</b>                   | <b>Разделы и темы</b>  | <b>Кол-во часов</b> |
|----------------------------|--|---------------------|
| <b>Повторение (3 часа)</b> |  |                     |
| 1                          | Повторение. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. | 1                   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2   | Повторение. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 1 |
| 3   | <b>Входная контрольная работа</b>   | 1 |
| <b>Показательная и логарифмическая функции ( 24 ч.)</b> |   |   |
| 4   | Анализ контрольной работы. Степень с произвольным действительным показателем. Понятие действительного числа. Показательная функция. Показательная функция и её свойства и график.       | 1 |
| 5   | Понятие степени с иррациональным показателем. Свойства степени. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Л. Эйлер.  | 1 |
| 6   | Простейшие показательные уравнения.   | 1 |
| 7   | Показательные уравнения.  | 1 |
| 8   | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.  | 1 |
| 9   | Простейшие показательные неравенства.   | 1 |
| 10  | Показательные неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.   | 1 |
| 11  | <b>Контрольная работа № 1 по теме "Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</b>  | 1 |
| 12  | Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Д. Непер. Логарифм и его свойства.                    | 1 |
| 13  | Логарифм числа. Десятичный логарифм. Натуральный логарифм. Число $e$ .  | 1 |
| 14  | Свойства логарифма. Логарифм произведения, частного, степени. Преобразование логарифмических выражений.   | 1 |
| 15  | Свойства логарифма. Переход к новому основанию. Преобразование логарифмических выражений.   | 1 |
| 16  | Логарифмическая функция, её свойства и график.  | 1 |
| 17  | Логарифмическая функция, её свойства и график.  | 1 |
| 18  | Простейшие логарифмические уравнения.   | 1 |
| 19  | Логарифмические уравнения.  | 1 |
| 20  | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.  | 1 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 21  | Простейшие логарифмические неравенства.   | 1 |
| 22  | Логарифмические неравенства.  | 1 |
| 23  | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.  | 1 |
| 24  | Производные показательной и логарифмической функции.  | 1 |
| 25  | Производные показательной и логарифмической функции.  | 1 |
| 26  | Повторение и систематизация пройденного материала   | 1 |
| 27  | <b>Контрольная работа № 2 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Производные показательной и логарифмической функций"</b>   | 1 |
| <b>Интеграл и его применение ( 9 ч.)</b>              |   |   |
| 28  | Анализ контрольной работы. Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций.</i>  | 1 |
| 29  | Первообразная. <i>Первообразные элементарных функций.</i>   | 1 |
| 30  | Правила нахождения первообразной.   | 1 |
| 31  | Правила нахождения первообразной.   | 1 |
| 32  | Площадь криволинейной трапеции. <i>Определенный интеграл.</i>   | 1 |
| 33  | <i>Формула Ньютона—Лейбница.</i>  | 1 |
| 34  | Свойства определённого интеграла.   | 1 |
| 35  | Вычисление объёмов тел. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. И.Ньютон, Г. Лейбниц – основатели дифференциального и интегрального исчисления.</i>                      | 1 |
| 36  | <b>Контрольная работа № 3 по теме "Интеграл и его применение"</b>   | 1 |
| <b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона ( 10 ч.)</b> |   |   |
| 37  | Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.   | 1 |
| 38  | Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств.   | 1 |
| 39  | Перестановки, размещения. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. | 1 |
| 40  | Формулы числа перестановок. Формулы числа размещений.   | 1 |
| 41  | Сочетания (комбинации). Формулы числа сочетаний.  | 1 |
| 42  | <i>Решение задач с применением комбинаторики.</i>   | 1 |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 43   | Бином Ньютона. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.   | 1 |
| 44   | Бином Ньютона. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Треугольник Паскаля.  | 1 |
| 45   | Повторение и систематизация пройденного материала   | 1 |
| 46   | <b>Контрольная работа № 4 по теме "Элементы комбинаторики. Бином Ньютона"</b>   | 1 |
| <b>Элементы теории вероятностей ( 10 ч.)</b> |   |   |
| 47   | Анализ контрольной работы. Операции над событиями. <i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.</i>  | 1 |
| 48   | <i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей.</i>  | 1 |
| 49   | Зависимые и независимые события. <i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения.</i>  | 1 |
| 50   | <i>Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Вклад выдающихся математиков Б. Паскаля, П.Ферма, Г. Лейбница, И.Бернулли, И.Ньютона, П.Л. Чебышева, А.Н. Колмогорова в развитие комбинаторики и теории вероятностей.</i>  | 1 |
| 51   | Схема Бернулли. <i>Формулы Бернулли.</i>  | 1 |
| 52   | <i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</i>  | 1 |
| 53   | Случайные величины и их характеристики.   | 1 |
| 54   | <i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i> | 1 |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| 55                         | Повторение и систематизация пройденного материала  | 1 |
| 56                         | <b>Контрольная работа № 5 по теме "Элементы теории вероятностей"</b>   | 1 |
| <b>Повторение ( 34 ч.)</b> |  |   |
| 57                         | Анализ контрольной работы. Множества чисел. Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал. Свойства действительных чисел.            | 1 |
| 58                         | Рациональные выражения. Рациональные уравнения.  | 1 |
| 59                         | Системы рациональных уравнений. Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.   | 1 |
| 60                         | Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Возведение неравенств в чётную степень.   | 1 |
| 61                         | Системы рациональных неравенств. Метод интервалов для непрерывных функций.   | 1 |
| 62                         | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.   | 1 |
| 63                         | Преобразование степенных, логарифмических выражений.   | 1 |
| 64                         | Решение показательных и логарифмических уравнений. Потенцирование логарифмических уравнений.   | 1 |
| 65                         | Решение показательных и логарифмических неравенств.  | 1 |
| 66                         | Решение несложных задач, связанных с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; задач на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек. | 1 |
| 67                         | Решение несложных задач, связанных с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; задач на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек. | 1 |
| 68                         | Тригонометрические формулы.  | 1 |
| 69                         | Тригонометрические уравнения.  | 1 |
| 70                         | Тригонометрические уравнения.  | 1 |
| 71                         | Элементарные функции. <i>Сложные функции</i> . Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность функций, периодичность функций. Периодические функции.   | 1 |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.   |   |
| 72 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. <i>Графические методы решения уравнений и неравенств.</i>                    | 1 |
| 73 | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.   | 1 |
| 74 | Производные высших порядков. <i>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</i>  | 1 |
| 75 | Равносильные преобразования уравнений. Возведение уравнения в чётную степень.  | 1 |
| 76 | Равносильные преобразования неравенств.  | 1 |
| 77 | Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Решение иррациональных уравнений.  | 1 |
| 78 | Приведение подобных членов уравнения, освобождение уравнения от знаменателя. Решение тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений. | 1 |
| 79 | Решение уравнений с помощью систем. Решение иррациональных, логарифмических уравнений и неравенств   | 1 |
| 80 | <b>Промежуточная аттестация (контрольная работа.)</b>  | 1 |
| 81 | Анализ контрольной работы  | 1 |
| 82 | <i>Уравнения с модулями. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.</i>   | 1 |
| 83 | <i>Неравенства с модулями. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Решение иррациональных неравенств.</i>                     | 1 |
| 84 | <i>Системы показательных, логарифмических неравенств.</i>  | 1 |
| 85 | Равносильность систем. <i>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Система-следствие.</i>                                | 1 |
| 86 | Метод замены неизвестных.  | 1 |
| 87 | <i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>  | 1 |
| 88 | Решение задач на проценты, на сплавы и смеси, на совместную работу, на прогрессии.   | 1 |
| 89 | Повторение и систематизация пройденного материала  | 1 |

|    |               |   |
|----|---------------|---|
| 90 | Итоговый урок | 1 |
|----|---------------|---|

**11 класс математика (часть «Геометрия»)**

| № | Разделы и темы | Кол-во часов |
|---|----------------|--------------|
|---|----------------|--------------|



| <b>Повторение (2 ч.)</b>                           |   |   |
|--|---|---|
| 1  | Многогранники   | 1 |
| 2  | Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей.  | 1 |
| <b>Координаты и векторы в пространстве (12 ч.)</b> |   |   |
| 3  | Декартовы координаты точки в пространстве.<br><i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>                      | 1 |
| 4  | Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы.  | 1 |
| 5  | Векторы и координаты в пространстве.  | 1 |
| 6  | Сложение и вычитание векторов   | 1 |
| 7  | Сумма векторов  | 1 |
| 8  | Умножение вектора на число. Гомотетия   | 1 |
| 9  | Умножение вектора на число. Гомотетия   | 1 |
| 10   | Скалярное произведение векторов   | 1 |
| 11   | Угол между векторами. <i>Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.</i>  | 1 |
| 12   | Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости  | 1 |
| 13   | Геометрическое место точек пространства. <i>Уравнение плоскости в пространстве.</i>   | 1 |
| 14   | <b>Контрольная работа № 1 по теме "Координаты и векторы в пространстве"</b>   | 1 |
| <b>Тела вращения ( 18 ч.)</b>                      |   |   |
| 15   | Анализ контрольной работы. Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости. Цилиндр. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. | 1 |
| 16   | Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра   | 1 |
| 17   | Комбинации цилиндра и призмы. <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)</i>   | 1 |
| 18   | Конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса.  | 1 |
| 19   | Конус. <i>Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)</i>  | 1 |
| 20   | <i>Представление об усеченном конусе</i>  | 1 |
| 21   | Усеченный конус   | 1 |
| 22   | Комбинации конуса и пирамиды  | 1 |


|   |  |   |
|---|--|---|
| 23  | Тела вращения: цилиндр, конус. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i>   | 1 |
| 24  | <b>Контрольная работа № 2 по теме "Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками"</b> | 1 |
| 25  | Анализ контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы. Площадь поверхности шара.   | 1 |
| 26  | Сфера и шар. Уравнение сферы в <i>пространстве. Сечения шара.</i>  | 1 |
| 27  | Взаимное расположение сферы и плоскости  | 1 |
| 28  | Многогранники, вписанные в сферу   | 1 |
| 29  | Многогранники, описанные около сферы   | 1 |
| 30  | Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы  | 1 |
| 31  | Тела вращения: сфера и шар.  | 1 |
| 32  | <b>Контрольная работа № 3 по теме "Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом"</b>               | 1 |
| <b>Объёмы тел. Площадь сферы ( 12 ч.)</b> |  |   |
| 33  | Анализ контрольной работы. Понятие об объеме. Формулы для вычисления объема призмы   | 1 |
| 34  | Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы   | 1 |
| 35  | Объем тела. Формулы для вычисления объема пирамиды и усеченной пирамиды  | 1 |
| 36  | Объем тела. Формулы для вычисления объема пирамиды и усеченной пирамиды  | 1 |
| 37  | <i>Подобные тела в пространстве.</i> Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.                                     | 1 |
| 38  | <b>Контрольная работа № 4 по теме "Объёмы многогранников"</b>  | 1 |
| 39  | Анализ контрольной работы. Объемы тел вращения   | 1 |
| 40  | Объемы тел вращения  | 1 |
| 41  | Объемы тел вращения  | 1 |
| 42  | Площадь сферы  | 1 |
| 43  | Площадь сферы  | 1 |
| 44  | <b>Контрольная работа № 5 по теме "Объёмы тел вращения. Площадь сферы"</b>   | 1 |
| <b>Повторение ( 6 ч.)</b>                 |  |   |
| 45  | Анализ контрольной работы. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).   | 1 |
| 46  | <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>  | 1 |
| 47  | <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.</i>  | 1 |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 48 | <i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</i> | 1 |
| 49 | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.  | 1 |
| 50 | Итоговое повторение  | 1 |

Лист согласования к документу № 81 от 18.06.2024  
Инициатор согласования: Гибадуллин З.Ф. Директор  
Согласование инициировано: 18.06.2024 08:36

**Лист согласования**

Тип согласования: **последовательное**

| № | ФИО             | Срок согласования | Результат согласования  | Замечания |
|---|-----------------|-------------------|---|-----------|
| 1 | Гибадуллин З.Ф. |                   |  Подписано<br>18.06.2024 - 08:37 | -         |