

| <b>«Рассмотрено»</b>                          | <b>«Согласовано»</b>  | <b>«Утверждаю»</b>   |
|---|---|--|
| Руководитель МО<br>_____ Вислогузова О.А.     | Заместитель директора по<br>УВР МОУ-гимназия №1<br>г.Петровска-Забайкальского<br>_____ Шабайкина П.В. | Директор МОУ-гимназия №1<br>г.Петровска-Забайкальского<br>_____ Леонова Г.В. |
| Протокол № _____<br>от « ____ » _____ 2022 г. | « ____ » _____ 2022 г.  | Приказ № _____<br>от « ____ » _____ 2022 г.                                  |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО МАТЕМАТИКЕ

10-11 класс

(базовый уровень)

**Разработала:** учитель математики

МОУ-гимназия №1

г. Петровска-Забайкальского

*Малярчикова Ольга Викторовна*

2022 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия) 10-11 класса (базовый уровень) разработана на основе:

- Закона РФ «Об образовании» с п. 2,6 ст. 28;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413);
- Авторской программы С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина «Алгебра и начала математического анализа» базовый уровень;
- Авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Л.С. Киселёвой, Э.Г. Позняк «Геометрия, 10 - 11 классы» базовый уровень;
- Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) МО и науки РФ к использованию в образовательном процессе в текущем учебном году;
- Гигиенических требований к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10;
- Устава МОУ-гимназия №1;
- Учебного плана МОУ – гимназия №1.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание

математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

### Место предмета в учебном плане

| Предмет                                  | 10 класс (базовый уровень) | 11 класс (базовый уровень) |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Математика (интегрированный курс)        | 136 ч.                     | 136 ч.                     |
| Геометрия                                | 51 ч.                      | 51 ч.                      |
| Алгебра и начала математического анализа | 85 ч.                      | 85 ч.                      |

## **Планируемые личностные результаты освоения ООП**

### **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 русского 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;

– эстетическое 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.

**Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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.

## **Планируемые предметные результаты освоения ООП**

### **Предметные результаты**

|  |  |
|--|--|
|  | <b>Базовый уровень</b><br><b>«Проблемно-функциональные результаты»</b> |
|--|--|

| Раздел  | I. Выпускник научится  | III. Выпускник получит возможность научиться   |
|---|--|--|
| <b>Цели освоения предмета</b>                           | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики  | <i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни</i><br><br><i>и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>  |
| <b>Требования к результатам</b>                         |  |  |
| <b>Элементы теории множеств и математической логики</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> |

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

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

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p>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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>  |
| <p><b>Числа и выражения</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая 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>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> </ul> | <p><i>с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые</li> </ul> |
|--|---|---|

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>  | <p><i>характеристики объектов окружающего мира</i></p>   |
| <p><b>Уравнения и неравенства</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <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</i></li> </ul> |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>  | <p><i>дополнительными условиями и ограничениями.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul> |
| <p><b>Функции</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и</i></li> </ul>   |

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



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>   | <p><i>биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>  |
| <p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями</li> <li>– .</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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>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>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>Геометрия</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если</i></li> </ul>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>применением простых чертежных инструментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания.</li> </ul> | <p>условия применения заданы в явной форме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul> |
| <p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> </ul>  |

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
|                           |   | <ul style="list-style-type: none"> <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> |

## Основное содержание

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

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

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

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

Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . *Функция*  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

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

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный*

*интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

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

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

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

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

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

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

*Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

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

*Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в*

*опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

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

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

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



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (136 ч.)

| №   | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|---|--|------------------|------------|
| 1.  | Вводное повторение   | 2                |            |
| <b>Корни, степени. логарифмы (46 часов)</b>         |  |                  |            |
| <b>Действительные числа (8 часов)</b>               |  |                  |            |
| 2.  | Понятие действительного числа  | 2                |            |
| 3.  | Множества чисел. Свойства действительных чисел   | 2                |            |
| 4.  | <i>Метод математической индукции</i>   | 1                |            |
| 5.  | Перестановки   | 1                |            |
| 6.  | Размещения   | 1                |            |
| 7.  | Сочетания  | 1                |            |
| <b>Рациональные уравнения и неравенства (12 ч.)</b> |  |                  |            |
| 8.  | Рациональные выражения   | 1                |            |
| 9.  | Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней  | 1                |            |
| 10.   | <i>Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена</i> | -                |            |
| 11.   | Рациональные уравнения   | 1                |            |
| 12.   | Системы рациональных уравнений   | 1                |            |
| 13.   | Метод интервалов решения неравенств  | 2                |            |
| 14.   | Рациональные неравенства   | 2                |            |
| 15.   | Нестрогие неравенства  | 2                |            |

| №   | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|---|--|------------------|------------|
| 16.   | Системы рациональных неравенств                                      | 1                |            |
| 17.   | Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства» | 1                |            |
| <b>Введение в стереометрию (3 ч.)</b>             |  |                  |            |
| 18.   | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии                           | 1                |            |
| 19.   | Некоторые следствия из аксиом  | 2                |            |
| <b>Параллельность прямых и плоскостей (16 ч.)</b> |  |                  |            |
| 20.   | Параллельные прямые в пространстве                                   | 1                |            |
| 21.   | Параллельность трех прямых   | 1                |            |
| 22.   | Параллельность прямой и плоскости                                    | 2                |            |
| 23.   | Скрещивающиеся прямые  | 1                |            |
| 24.   | Углы с сонаправленными сторонами                                     | 1                |            |
| 25.   | Угол между прямыми   | 2                |            |
| 26.   | Параллельные плоскости   | 1                |            |
| 27.   | Свойства параллельных плоскостей                                     | 1                |            |
| 28.   | Тетраэдр   | 1                |            |
| 29.   | Параллелепипед   | 1                |            |
| 30.   | Задачи на построение сечений   | 2                |            |
| 31.   | Контрольная работа №3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»   | 1                |            |
| 32.   | Зачет №1   | 1                |            |
| <b>Корень степени n (6 ч.)</b>                    |  |                  |            |
| 32.   | Понятие функции и ее графика   | 1                |            |

| №  | Тема урока  | Количество часов | Примечание |
|--|---|------------------|------------|
| 33.  | Функция $y = x^n$   | 1                |            |
| 34.  | Понятие корня степени n   | 1                |            |
| 35.  | Корни четной и нечетной степени   | 1                |            |
| 36.  | Арифметический корень   | 1                |            |
| 37.  | Свойства корней степени n   | 1                |            |
| 38.  | <i>Функция <math>y = \sqrt[n]{x}</math> (<math>x \geq 0</math>). Функция <math>y = \sqrt[n]{x}</math>.<br/>Корень степени n из натурального числа</i> | -                |            |
| <b>Степень положительного числа (8 ч.)</b>                 |   |                  |            |
| 39.  | Степень с рациональным показателем  | 1                |            |
| 40.  | Свойства степени с рациональным показателем   | 1                |            |
| 41.  | Понятие предела последовательности  | 1                |            |
| 42.  | <i>Свойства пределов</i>  | -                |            |
| 43.  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия  | 1                |            |
| 44.  | Число $e$   | 1                |            |
| 45.  | Понятие степени с иррациональным показателем  | 1                |            |
| 46.  | Показательная функция   | 1                |            |
| 47.  | Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа»  | 1                |            |
| <b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч.) (15)</b> |   |                  |            |
| 48.  | Перпендикулярные прямые в пространстве  | 1                |            |
| 49.  | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости   | 1                |            |

| №   | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|---|--|------------------|------------|
| 50.   | Признак перпендикулярности прямой и плоскости                          | 1                |            |
| 51.   | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости                         | 2                |            |
| 52.   | Расстояние от точки до плоскости                                       | 2                |            |
| 53.   | Теорема о трёх перпендикулярах   | 2                |            |
| 54.   | Угол между прямой и плоскостью   | 2                |            |
| 49.   | Двугранный угол  | 1                |            |
| 50.   | Признак перпендикулярности двух плоскостей                             | 2                |            |
| 51.   | Прямоугольный параллелепипед   | 1                |            |
| 52.   | Контрольная работа №4 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1                |            |
| 53.   | Зачет №2   | 1                |            |
| <b>Логарифмы (5 ч.)</b>   |  |                  |            |
| 54.   | Понятие логарифма  | 2                |            |
| 55.   | Свойства логарифмов  | 2                |            |
| 56.   | Логарифмическая функция  | 1                |            |
| 57.   | <i>Десятичные логарифмы. Степенные функции</i>                         | -                |            |
| <b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (7 ч.)</b> |  |                  |            |
| 58.   | Простейшие показательные уравнения                                     | 1                |            |
| 59.   | Простейшие логарифмические уравнения                                   | 1                |            |
| 60.   | Уравнения, сводящиеся к простейшим                                     | 1                |            |

| <b>№</b>  | <b>Тема урока</b>   | <b>Количество часов</b> | <b>Примечание</b> |
|---|---|-------------------------|-------------------|
|   | заменой неизвестного  |                         |                   |
| 61.   | Простейшие показательные неравенства  | 1                       |                   |
| 62.   | Простейшие логарифмические неравенства  | 1                       |                   |
| 63.   | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного                               | 1                       |                   |
| 64.   | Контрольная работа №5 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства» | 1                       |                   |
| <b>Многогранники (12 ч.)</b>  |   |                         |                   |
| 65.   | Понятие многогранника   | 1                       |                   |
| 66.   | Призма  | 2                       |                   |
| 67.   | Пирамида  | 1                       |                   |
| 68.   | Правильная пирамида   | 1                       |                   |
| 69.   | Усечённая пирамида  | 1                       |                   |
| 70.   | Симметрия в пространстве  | 1                       |                   |
| 71.   | Понятие правильного многогранника   | 1                       |                   |
| 72.   | Элементы симметрии правильных многогранников  | 2                       |                   |
| 73.   | Контрольная работа №6 по теме «Многогранники»   | 1                       |                   |
| 74.   | Зачет №3  | 1                       |                   |
| <b>Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции (28 ч.)</b> |   |                         |                   |
| <b>Синус и косинус угла (7 ч.)</b>                                    |   |                         |                   |
| 75.   | Понятие угла  | 1                       |                   |
| 76.   | Радианная мера угла   | 1                       |                   |

| №                                      | Тема урока  | Количество часов | Примечание |
|--|---|------------------|------------|
| 77.                                    | Определение синуса и косинуса угла  | 1                |            |
| 78.                                    | Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$  | 2                |            |
| 79.                                    | Арксинус  | 1                |            |
| 80.                                    | Арккосинус  | 1                |            |
| 81.                                    | <i>Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинуса и арккосинуса</i>                       | -                |            |
| <b>Тангенс и котангенс угла (4 ч.)</b> |   |                  |            |
| 82.                                    | Определение тангенса и котангенса угла  | 1                |            |
| 83.                                    | Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$                                   | 1                |            |
| 84.                                    | Арктангенс  | 1                |            |
| 85.                                    | <i>Арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса</i> | -                |            |
| 86.                                    | Контрольная работа №7 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»  | 1                |            |
| <b>Формулы сложения (7 ч.)</b>         |   |                  |            |
| 87.                                    | Косинус разности и косинус суммы двух углов   | 1                |            |
| 88.                                    | Формулы для дополнительных углов  | 1                |            |
| 89.                                    | Синус суммы и синус разности двух углов   | 1                |            |
| 90.                                    | Сумма и разность синусов и косинусов  | 1                |            |
| 91.                                    | Формулы для двойных и половинных углов  | 1                |            |
| 92.                                    | <i>Произведение синусов и косинусов</i>   | 1                |            |
| 93.                                    | <i>Формулы для тангенсов</i>  | 1                |            |

| №  | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|--|--|------------------|------------|
| <b>Тригонометрические функции числового аргумента (5 ч.)</b> |  |                  |            |
| 94.  | Функция $y = \sin x$   | 1                |            |
| 95.  | Функция $y = \cos x$   | 1                |            |
| 96.  | Функция $y = \operatorname{tg} x$  | 1                |            |
| 97.  | Функция $y = \operatorname{ctg} x$   | 1                |            |
| 98.  | Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»   | 1                |            |
| <b>Тригонометрические уравнения и неравенства (5 ч.)</b>     |  |                  |            |
| 99.  | Простейшие тригонометрические уравнения  | 2                |            |
| 100.   | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного  | 1                |            |
| 101.   | Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений  | 1                |            |
| 102.   | Однородные уравнения   | 1                |            |
| 103.   | Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$ | -                |            |
| <b>Элементы теории вероятностей (4 ч.)</b>                   |  |                  |            |
| <b>Вероятность события (4 ч.)</b>                            |  |                  |            |
| 104.   | Понятие вероятности события  | 2                |            |
| 105.   | Свойства вероятностей событий  | 2                |            |
| <b>Частота. Условная вероятность</b>                         |  |                  |            |

| №   | Тема урока                         | Количество часов | Примечание |
|---|------------------------------------|------------------|------------|
| <i>Математическое ожидание. Закон больших чисел</i> |                                    |                  |            |
| 106.  | <b>Итоговое повторение</b>         | 7                |            |
| 107.  | <b>Итоговая контрольная работа</b> | 1                |            |

### 11 класс (136 ч.)

| №  | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|--|--|------------------|------------|
| 1.   | Вводное повторение   | 6                |            |
| <b>Функции и их графики (6 часов)</b>        |  |                  |            |
| 2.   | 1.1. Элементарные функции  | 1                |            |
| 3.   | 1.2. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1                |            |
| 4.   | 1.3. Четность, нечетность, периодичность функций                             | 1                |            |
| 5.   | 1.4. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции       | 1                |            |
| 6.   | 1.5. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами    | 1                |            |
| 7.   | 1.6. Основные способы преобразования графиков                                | 1                |            |
| <b>Предел функции и непрерывность (5 ч.)</b> |  |                  |            |
| 8.   | 2.1. Понятие предела функции   | 1                |            |
| 9.   | 2.2. Односторонние пределы   | 1                |            |
| 10.  | 2.3. Свойства пределов функций   | 1                |            |



| <b>№</b>                            | <b>Тема урока</b>                                   | <b>Количество часов</b> | <b>Примечание</b> |
|-------------------------------------|---|-------------------------|-------------------|
| 11.                                 | 2.4. Понятие непрерывности функции                  | 1                       |                   |
| 12.                                 | 2.5. Непрерывность элементарных функций             | 1                       |                   |
| <b>Обратные функции (3 ч.)</b>      |   |                         |                   |
| 13.                                 | 3.1. Понятие обратной функции                       | 2                       |                   |
| 14.                                 | Контрольная работа №1 по теме «Функции»             | 1                       |                   |
| <b>Цилиндр, конус и шар (13 ч.)</b> |   |                         |                   |
| 15.                                 | 59. Понятие цилиндра                                | 1                       |                   |
| 16.                                 | 60. Площадь поверхности цилиндра                    | 2                       |                   |
| 17.                                 | 61. Понятие конуса                                  | 1                       |                   |
| 18.                                 | 62. Площадь поверхности конуса                      | 1                       |                   |
| 19.                                 | 63. Усечённый конус                                 | 1                       |                   |
| 20.                                 | 64. Сфера и шар                                     | 1                       |                   |
| 21.                                 | 66. Взаимное расположение сферы и плоскости         | 1                       |                   |
| 22.                                 | 67. Касательная плоскость к сфере                   | 1                       |                   |
| 23.                                 | 68. Площадь сферы                                   | 2                       |                   |
| 24.                                 | Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр. Конус. Шар» | 1                       |                   |
| 25.                                 | Зачет №1  | 1                       |                   |
| <b>Производная (8 ч.)</b>           |   |                         |                   |
| 26.                                 | 4.1. Понятие производной                            | 2                       |                   |
| 27.                                 | 4.2. Производная суммы. Производная разности        | 1                       |                   |
| 28.                                 | 4.4. Производная произведения.                      | 2                       |                   |

| №                                      | Тема урока  | Количество часов | Примечание |
|--|---|------------------|------------|
|  | Производная частного  |                  |            |
| 29.                                    | 4.5. Производные элементарных функций                       | 1                |            |
| 30.                                    | 4.6. Производная сложной функции                            | 1                |            |
| 31.                                    | Контрольная работа № 2 по теме «Производная»                | 1                |            |
| <b>Применение производной (15 ч.)</b>  |   |                  |            |
| 32.                                    | 5.1. Максимум и минимум функции                             | 2                |            |
| 32.                                    | 5.2. Уравнение касательной                                  | 2                |            |
| 33.                                    | 5.3. Приближенные вычисления                                | 1                |            |
| 34.                                    | 5.5. Возрастание и убывание функции                         | 2                |            |
| 35.                                    | 5.6. Производные высших порядков                            | 1                |            |
| 36.                                    | 5.8. Экстремум функции с единственной критической точкой    | 2                |            |
| 37.                                    | 5.9. Задачи на максимум и минимум                           | 2                |            |
| 38.                                    | 5.11. Построение графиков функций с применением производных | 2                |            |
| 39.                                    | Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»     | 1                |            |
| <b>Первообразная и интеграл (8 ч.)</b> |   |                  |            |
| 40.                                    | 6.1. Понятие первообразной                                  | 2                |            |
| 41.                                    | 6.3. Площадь криволинейной трапеции                         | 1                |            |
| 42.                                    | 6.4. Определенный интеграл                                  | 1                |            |
| 43.                                    | 6.6. Формула Ньютона — Лейбница                             | 2                |            |
| 44.                                    | 6.7. Свойства определенных интегралов                       | 1                |            |

| №   | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|---|--|------------------|------------|
| 45.   | Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»    | 1                |            |
| <b>Объёмы тел (15 ч.)</b>                           |  |                  |            |
| 46.   | 74. Понятие объёма   | 1                |            |
| 47.   | 75. Объём прямоугольного параллелепипеда                     | 1                |            |
| 48.   | 76. Объём прямой призмы                                      | 1                |            |
| 49.   | 77. Объём цилиндра   | 2                |            |
| 50.   | 78. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла | 1                |            |
| 51.   | 79. Объём наклонной призмы                                   | 1                |            |
| 52.   | 80. Объём пирамиды   | 1                |            |
| 53.   | 81. Объём конуса   | 1                |            |
| 54.   | 82. Объём шара   | 2                |            |
| 49.   | 84. Площадь сферы  | 2                |            |
| 50.   | Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел»                  | 1                |            |
| 51.   | Зачёт № 2  | 1                |            |
| <b>Равносильность уравнений и неравенств (4 ч.)</b> |  |                  |            |
| 52.   | 7.1. Равносильные преобразования уравнений                   | 2                |            |
| 53.   | 7.2. Равносильные преобразования неравенств                  | 2                |            |
| <b>Уравнения-следствия (4 ч.)</b>                   |  |                  |            |
| 54.   | 8.1. Понятие уравнения-следствия                             | 1                |            |
| 55.   | 8.2. Возведение уравнения в четную степень                   | 1                |            |

| №  | Тема урока   | Количество часов | Примечание |
|--|--|------------------|------------|
| 56.  | 8.3. Потенцирование логарифмических уравнений                | 1                |            |
| 57.  | 8.4. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | 1                |            |
| <b>Равносильность уравнений и неравенств системам (5 ч.)</b>                   |  |                  |            |
| 58.  | 9.1. Основные понятия  | 1                |            |
| 59.  | 9.2. Решение уравнений с помощью систем                      | 1                |            |
| 60.  | 9.3. Решение уравнений с помощью систем (продолжение)        | 1                |            |
| 61.  | 9.5. Решение неравенств с помощью систем                     | 1                |            |
| 62.  | 9.6. Решение неравенств с помощью систем (продолжение)       | 1                |            |
| <b>Равносильность уравнений на множествах (3 ч.)</b>                           |  |                  |            |
| 63.  | 10.1. Основные понятия                                       | 1                |            |
| 64.  | 10.2. Возведение уравнения в четную степень                  | 1                |            |
| 65.  | Контрольная работа № 6 по теме «Уравнения»                   | 1                |            |
| <b>Равносильность неравенств на множествах (2 ч.)</b>                          |  |                  |            |
| 66.  | 11.1. Основные понятия                                       | 1                |            |
| 67.  | 11.2. Возведение неравенства в четную степень                | 1                |            |
| <b>Метод промежутков для уравнений и неравенств (1 ч.)</b>                     |  |                  |            |
| 68.  | 12.1. Уравнения с модулями                                   | 1                |            |
| <b>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (2 ч.)</b> |  |                  |            |

| <b>№</b>   | <b>Тема урока</b>  | <b>Количество часов</b> | <b>Примечание</b> |
|--|--|-------------------------|-------------------|
| 69.  | 13.1. Использование областей существования функций                           | 1                       |                   |
| 70.  | 13.2. Использование неотрицательности функций                                | 1                       |                   |
| <b>Системы уравнений с несколькими неизвестными (5 ч.)</b> |  |                         |                   |
| 71.  | 14.1. Равносильность систем  | 2                       |                   |
| 72.  | 14.2. Система-следствие  | 1                       |                   |
| 73.  | 14.3. Метод замены неизвестных   | 2                       |                   |
| <b>Векторы в пространстве (6 ч.)</b>                       |  |                         |                   |
| 74.  | 38. Понятие вектора<br>39. Равенство векторов                                | 1                       |                   |
| 75.  | 40. Сложение и вычитание векторов<br>41. Сумма нескольких векторов           | 1                       |                   |
| 76.  | 42. Умножение вектора на число   | 1                       |                   |
| 77.  | 43. Компланарные векторы<br>44. Правило параллелепипеда                      | 1                       |                   |
| 78.  | 45. Разложение вектора по трём некопланарным векторам                        | 1                       |                   |
| 79.  | Зачет №3   | 1                       |                   |
| <b>Метод координат в пространстве. Движения (11 ч.)</b>    |  |                         |                   |
| 80.  | 46. Прямоугольная система координат в пространстве<br>47. Координаты вектора | 1                       |                   |
| 81.  | 48. Связь между координатами векторов и координатами точек                   | 1                       |                   |

| <b>№</b>                  | <b>Тема урока</b>   | <b>Количество часов</b> | <b>Примечание</b> |
|---------------------------|---|-------------------------|-------------------|
|                           | 49. Простейшие задачи в координатах   |                         |                   |
| 82.                       | 65. Уравнение сферы   | 1                       |                   |
| 83.                       | 50. Угол между векторами  | 1                       |                   |
| 84.                       | 51. Скалярное произведение векторов   | 2                       |                   |
| 85.                       | 52. Вычисление углов между прямыми и плоскостями                              | 1                       |                   |
| 86.                       | 54. Центральная симметрия<br>55. Осевая симметрия<br>56. Зеркальная симметрия | 1                       |                   |
| 87.                       | 57. Параллельный перенос  | 1                       |                   |
| 88.                       | Контрольная работа №7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»      | 1                       |                   |
| 89.                       | Зачёт №3  | 1                       |                   |
| <b>Повторение (15 ч.)</b> |   |                         |                   |
| 90.                       | Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10—11 классов        | 10                      |                   |
| 91.                       | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии   | 5                       |                   |