

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 19

Приложение к основной образовательной программе уровня среднего общего образования

Утверждена приказом  
директора MAOY COII № 19  
№ 433 от 30.08.2021г.



Рассмотрена и согласована  
на заседании НМС  
MAOY COII № 19  
Протокол № 1 от 27.08.2021г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета «Математика»  
уровня среднего общего образования  
срок реализации 2 года  
(базовый уровень)

Екатеринбург  
2021- 2022 учебный год

**Рабочая программа по предмету «Математика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) составлена на основании следующих нормативных документов:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413;
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования;
4. ООП ООО МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
5. Учебный план МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
6. Устав МАОУ СОШ №19 г. Екатеринбург;
7. Положение о рабочей программе учебного предмета, курса по ФГОС начального общего, основного общего и среднего общего образования.

**Программа рассчитана на 280 часов при 4 ч в неделю в 10, 11 классах.**

**Базовый уровень**

<b>Предмет</b>	<b>10 класс</b>	<b>11 класс</b>
<b>Математика</b>	140 часов	132 часов
<b>Итого за уровень образования 272 часов</b>		

### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

#### **Личностные результаты:**

1. российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. 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;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

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 достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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

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

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

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

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

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству,

владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношение 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 экологонаправленной деятельности;
- эстетическое отношение 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**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

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:**

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

*В результате изучения учебного предмета «МАТЕМАТИКА» на уровне среднего общего образования:*

- умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
- владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах изучения, об особенностях их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

- умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
- умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства. А так же приводимые к ним уравнения, неравенства и системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практике;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; уметь решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению алгоритмов.

### **Базовый уровень**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов (знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач)), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом (распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.)):

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

- Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;
- находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

- распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

### **Числа и выражения**

- Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $p$ ;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

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

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

### **Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

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

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

#### **Функции:**

- оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

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

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

**Элементы математического анализа:**

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- 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;
- исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

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

- пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

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

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

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

- оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

#### **Текстовые задачи:**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

#### **История и методы математики:**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;

- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## **Геометрия**

### **уметь**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
  - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
  - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
  - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
  - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### АЛГЕБРА

**Корни и степени.** Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм.** Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразования простейших выражений,** включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Основы тригонометрии.** Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла.* Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразования простейших тригонометрических выражений.

*Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.*

### ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

*Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат *и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

### НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

*Понятие о непрерывности функции.*

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к

исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

*Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## ГЕОМЕТРИЯ

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.*

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур.

**Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида.*

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).*

*Примеры симметрий в окружающем мире.*

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

*Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

**Объемы тел и площади их поверхностей.** *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы *и плоскости.*  
*Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

**Тематическое планирование, с указанием часов по каждой теме**

**10 класс**

<b>п. п</b>	<b>№</b> <b>Тема урока</b>	<b>Количество часов</b>
<b>I. Действительные числа</b>		<b>13</b>
<b>1.</b>	Целые и рациональные числа	1
<b>2.</b>	Целые и рациональные числа	1
<b>3.</b>	Действительные числа	1
<b>4.</b>	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	1
<b>5.</b>	Понятие предела числовой последовательности.	1
<b>6.</b>	Корень степени $n > 1$ степени и его свойства	1
<b>7.</b>	Действия с корнями натуральной степени из чисел	1
<b>8.</b>	Действия с корнями натуральной степени из чисел	1
<b>9.</b>	Степень с рациональным и действительным показателем, свойства степени	1
<b>10.</b>	Тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни	1
<b>11.</b>	Тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни	1
<b>12.</b>	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Действительные числа».	1
<b>13.</b>	Контрольная работа №1 «Действительные числа».	1
<b>II. Введение в стереометрию</b>		<b>3</b>
<b>14.</b>	Основные понятия стереометрии (точка, прямая и плоскость, пространство).	1
<b>15.</b>	Аксиомы стереометрии	1
<b>16.</b>	Некоторые следствия из аксиом	1
<b>III. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>8</b>

17.	Параллельные прямые в пространстве.	1
18.	Параллельность трех прямых.	1
19.	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.	1
20.	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1
21.	Скрещивающиеся прямые. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.	1
22.	Углы с сонаправленными сторонами.	1
23.	Угол между прямыми в пространстве.	1
24.	Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых в пространстве» (20 мин).	1
<b>IV. Степенная функция.</b>		<b>12</b>
25.	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
26.	Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.	1
27.	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1
28.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график	1
29.	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.	1
30.	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат <i>и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой <math>y = x</math>, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.</i>	1
31.	Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.	1
32.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1
33.	Иррациональные уравнения и неравенства.	1

34.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Системы иррациональных уравнений и неравенств.	1
35.	Системы иррациональных уравнений и неравенств.	1
36.	Контрольная работа № 3 «Степенная функция».	
<b>V. Параллельность прямых и плоскостей(8)</b>		<b>8</b>
37.	Параллельные плоскости.	1
38.	Признаки и свойства параллельных плоскостей	1
39.	Тетраэдр. Вершины, ребра, грани многогранника. Изображение пространственных фигур. <i>Развертка.</i>	1
40.	Параллелепипед.	1
41.	Построение сечений многогранников методом следов.	1
42.	Построение сечений многогранников методом проекций. Параллельное проектирование.	1
43.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	1
44.	Контрольная работа № 4 «Параллельность прямых и плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».	1
<b>VI. Показательная функция.</b>		<b>10</b>
45.	Показательная функция(экспонента), ее свойства и график	1
46.	Число $e$ и функция $y = e^x$	1
47.	Простейшие показательные уравнения и неравенства	1
48.	Показательные уравнения	1
49.	Показательные уравнения	1
50.	Показательные неравенства	1
51.	Система показательных уравнений и неравенств	1
52.	Система показательных уравнений и неравенств	1
53.	Урок обобщения и систематизации знаний. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1

54.	Контрольная работа № 5 «Показательная функция».	1
<b>VII. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>		<b>17</b>
55.	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
56.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
58.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
59.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
60.	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	1
61.	Расстояние между параллельными плоскостями. <i>Расстояние между скрещивающимися прямыми.</i>	1
62.	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.	1
63.	Теорема о трех перпендикулярах.	1
64.	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1
65.	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1
66.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. <i>Многогранные углы.</i>	1
67.	Признак перпендикулярности двух плоскостей. Свойства.	1
68.	Прямоугольный параллелепипед	1
69.	Прямоугольный параллелепипед. Куб.	1
70.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
71.	Контрольная работа № 6 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1
<b>VIII. Логарифмическая функция.</b>		<b>15</b>
72.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	1
73.	Логарифм произведения, частного, степени;	1
74.	Преобразование логарифмических выражений	1
75.	Преобразование логарифмических выражений. Логарифмирование.	1
76.	Десятичные и натуральные логарифмы, число $e$ . Переход к новому основанию.	1
77.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
78.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	1

79.	Логарифмические уравнения	1
80.	Логарифмические уравнения	1
81.	Логарифмические неравенства	1
82.	Логарифмические неравенства	1
83.	Системы логарифмических уравнений и неравенств	1
84.	Системы логарифмических уравнений и неравенств	1
85.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция».	1
86.	Контрольная работа № 7 «Логарифмическая функция».	1
<b>IX. Многогранники.</b>		<b>12</b>
87.	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i>	1
88.	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. <i>Прямая и наклонная призма.</i>	1
89.	Правильная призма	1
90.	Решение задач по теме «Призма».	1
91.	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. <i>Треугольная пирамида.</i>	1
92.	Правильная пирамида.	1
93.	Усеченная пирамида	1
94.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, <i>в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.</i>	1
95.	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	1
96.	Элементы симметрии правильных многогранников	1
97.	Сечения куба, призмы, пирамиды.	1
98.	Контрольная работа №8 «Многогранники»	1
<b>X. Тригонометрические формулы.</b>		<b>20</b>
99.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
100.	Поворот точки вокруг начала координат	1

101.	Поворот точки вокруг начала координат	1
102.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
103.	Определение синуса, косинуса и тангенса произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1
104.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
105.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
106.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
107.	Основные тригонометрические тождества.	1
108.	Тригонометрические тождества	1
109.	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1
110.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	1
111.	Формулы сложения.	1
112.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
113.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
114.	Формулы приведения	1
115.	Формулы приведения	1
116.	<i>Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>	1
117.	Урок обобщения и систематизации знаний. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	1
118.	Контрольная работа №9 «Тригонометрические формулы».	1
<b>XI. Тригонометрические уравнения.</b>		<b>14</b>
119.	<i>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арккосинус числа. Уравнение <math>\cos x = a</math>.</i>	1
120.	<i>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение <math>\cos x = a</math></i>	1
121.	Уравнение $\cos x = a$	1
122.	<i>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнение <math>\sin x = a</math>. Арксинус числа.</i>	1
123.	<i>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение <math>\sin x = a</math>.</i>	1
124.	Уравнение $\sin x = a$	1
125.	<i>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Арктангенс числа.</i>	1

126.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
127.	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным	1
128.	Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения I степени	1
129.	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = c$	1
130.	Простейшие системы тригонометрических уравнений	1
131.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения».	1
132.	Контрольная работа № 10 «Тригонометрические уравнения».	1
<b>ХII. Повторение.</b>		<b>8</b>
133.	Иррациональные уравнения и неравенства	1
134.	Показательные уравнения и неравенства	1
135.	Логарифмические уравнения и неравенства	1
136.	Системы уравнений и неравенств	1
137.	Аксиомы стереометрии и их следствия	1
138.	Параллельность прямых и плоскостей	1
139.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
140.	Многогранники	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>140</b>

### 11 класс

№ п. п	Тема урока	Количество часов
<b>I. Тригонометрические функции.</b>		<b>14</b>
1.	Область определений и область значений тригонометрических функций.	1
2.	Область определений и область значений тригонометрических функций.	1
3.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1

4.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1
5.	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.	1
6.	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.	1
7.	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.	1
8.	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.	1
9.	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.	1
10.	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.	1
11.	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.	1
12.	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
13.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции».	1
14.	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	<b>1</b>
<b>II. Цилиндр, конус, шар</b>		<b>13</b>
15.	Понятие цилиндра. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1
16.	Площадь поверхности цилиндра.	1
17.	Площадь поверхности цилиндра. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>	1
18.	Понятие конуса.	1
19.	Площадь поверхности конуса. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>	1
20.	Усеченный конус	1

21.	Сфера и шар. <i>Сечения шара.</i>	1
22.	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
23.	Касательная плоскость к сфере.	1
24.	Площадь сферы	1
25.	Площадь сферы	1
26.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Цилиндр. Конус. Шар».	1
27.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»</b>	<b>1</b>
<b>III. Производная и её геометрический смысл</b>		<b>15</b>
28.	<i>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Понятие о непрерывности функции.</i>	1
29.	Понятие о производной функции, физический смысл производной.	1
30.	Производная степенной функции	1
31.	Производная степенной функции.	1
32.	Правила дифференцирования	1
33.	Производные суммы, разности, произведения, частного.	1
34.	Производные суммы, разности, произведения, частного.	1
35.	Производные некоторых элементарных функций	1
36.	Производные основных элементарных функций.	1

37.	<i>Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</i>	1
38.	Геометрический смысл производной.	1
39.	Уравнение касательной к графику функции.	1
40.	Вторая производная и ее физический смысл.	1
41.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная функции».	1
<b>42.</b>	<b>Контрольная работа № 3 «Производная функции»</b>	<b>1</b>
<b>IV. Объемы тел</b>		<b>15</b>
43.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. <i>Отношение объёмов подобных тел.</i>	1
44.	Объём прямоугольного параллелепипеда	1
45.	Объём прямой призмы	1
46.	Формулы объёма призмы.	1
47.	Объём цилиндра, формула.	1
48.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1
49.	Объём наклонной призмы.	1
50.	Объём пирамиды, формулы.	1
51.	Объём конуса, формулы.	1
52.	Объём шара, формула объёма.	1
53.	Объём шара.	1

54.	Площадь сферы	1
55.	Площадь сферы, Формула площади сферы.	1
56.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Объемы тел».	1
57.	<b>Контрольная работа № 4 «Объемы тел»</b>	<b>1</b>
<b>V. Применение производной к исследованию функций</b>		<b>12</b>
58.	Промежутки возрастания и убывания функции и производная.	1
59.	Производная и точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	1
60.	Экстремумы функции.	1
61.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. <i>Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</i>	1
62.	Применение производной к построению графиков функций	1
63.	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
64.	Наибольшее и наименьшее значение функции	1
65.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1
66.	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1
67.	Выпуклость графика функции, точки перегиба и вторая производная.	1
68.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».	1
69.	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>	<b>1</b>
<b>VI. Векторы в пространстве.</b>		<b>6</b>

70.	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.	1
71.	Сложение и вычитание векторов. Сложение нескольких векторов	1
72.	Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1
73.	Компланарные вектора.	1
74.	Правило параллелограмма.	1
75.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Самостоятельная работа.	1
<b>VII. Интеграл</b>		<b>10</b>
76.	Первообразная.	1
77.	Первообразная.	1
78.	Правила нахождения первообразной функций	1
79.	Правила нахождения первообразной функций	1
80.	<i>Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции</i>	1
81.	Формула Ньютона-Лейбница.	1
82.	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1
83.	Применение производной и интеграла к решению практических задач. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1
84.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл».	1
<b>85.</b>	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»</b>	<b>1</b>

<b>VIII. Метод координат в пространстве. Движения</b>		<b>11</b>
86.	Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора.	1
87.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
88.	Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между двумя точками.	1
89.	Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	1
90.	Угол между векторами	1
91.	Скалярное произведение векторов	1
92.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
93.	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1
94.	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1
95.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».	1
<b>96.</b>	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве»</b>	<b>1</b>
<b>IX. Комбинаторика</b>		<b>10</b>
97.	Правило произведения	1
98.	Перестановки.	1
99.	Формула числа перестановок.	1
100.	Размещения.	1
101.	Сочетания и их свойства.	1

102.	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона	1
103.	Бином Ньютона.	1
104.	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	1
105.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика».	1
<b>106.</b>	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Комбинаторика»</b>	<b>1</b>
<b>Х. Элементы теории вероятности.</b>		<b>11</b>
107.	События. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Элементарные и сложные события.	1
108.	Комбинация событий. Противоположное событие.	1
109.	Вероятность событий.	1
110.	Вероятность событий.	1
111.	Сложение вероятностей	1
112.	<i>Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.</i>	1
113.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
114.	Статистическая вероятность.	1
115.	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	1
116.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Теория вероятности».	1
<b>117.</b>	<b>Контрольная работа № 9 по теме «Теория вероятности»</b>	<b>1</b>

<b>XI. Статистика</b>		<b>5</b>
118.	Случайные величины. Табличное и графическое представление данных. <i>Числовые характеристики рядов данных.</i>	1
119.	Центральные тенденции	1
120.	Меры разброса	1
121.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Статистика".	1
<b>122.</b>	<b>Контрольная работа №10 "Статистика"</b>	<b>1</b>
<b>XII. Повторение.</b>		<b>10</b>
123.	Функции, их свойства и графики, преобразование графиков.	1
124.	Различные методы решения уравнений и неравенств.	1
125.	Системы уравнений и неравенств.	1
126.	Решение текстовых задач на движение, концентрацию, совместную работу, простые и сложные проценты.	1
127.	Производная, её смысл и применение. Интеграл и его приложения.	1
128.	Вероятность и статистика.	1
129.	Тела вращения, объемы тел.	1
130.	Векторы в пространстве, метод координат.	1
<b>131.</b>	<b>Итоговое тестирование</b>	<b>1</b>
132.	Анализ итогового тестирования. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>132</b>



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575776

Владелец Белова Светлана Анатольевна

Действителен с 24.05.2021 по 24.05.2022