

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа с.Гнилуша  
Задонского муниципального района Липецкой области

Рассмотрено  
на методическом объединении  
учителей  
естественно математического цикла  
№1 от 30 августа 2023г.



Директор школы \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДЕНО  
А.М.Лысых  
№ 217 от 31 августа 2023г.

**Рабочая программа  
учебного курса  
«Математика»  
для 11 класса**

## Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса).

### Личностные результаты

**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;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
  - бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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

- российскую гражданскую 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);
  - 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.
- готовность к служению Отечеству, его защите;

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

- 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;
  - 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;
  - 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;
    - 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;

– 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.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;  
– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формированию 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);

– навыки 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;

– сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

#### **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 и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

## **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1) 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.

### **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.

#### **Выпускник научится:**

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

### Числа и выражения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

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

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

### Уравнения и неравенства

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

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

### Функции

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

### Элементы математического анализа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

### Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

### Текстовые задачи

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и 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 расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

### Геометрия

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;



- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

### Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

### История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

### Методы математики

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

Выпускник получит возможность научиться:

### Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

### Числа и выражения

- *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*
- *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
- *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;*
- *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*
- *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
- *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

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

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

### Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

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

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

### Функции

- оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

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

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

### Элементы математического анализа

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

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

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;
- интерпретировать полученные результаты

### Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

### Текстовые задачи

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

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов

### Геометрия

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
  - формулировать свойства и признаки фигур;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
  - находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
  - вычислять расстояния и углы в пространстве.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

### Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

### История математики

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

### Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

## Содержание учебного предмета (курса)

### 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. 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  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ . *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. *Функция*. 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 равновероятными 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.*

## 10 класс

### Повторение

Решение задач с использованием преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Графическое решение уравнений и неравенств. 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  $y = \sqrt{x}$ .

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.

### **Алгебра и начала анализа**

#### Действительные числа

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Модуль числа и его свойства. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Степень с действительным показателем, свойства степени. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Действительные числа»

#### Степенная функция

Степенная функция, ее свойства и график. Наибольшее и наименьшее значение функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция»

Контрольная работа №1 по теме «Степенная функция»

#### Показательная функция

Показательная функция, ее свойства и график. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция»

Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»

#### Логарифмическая функция

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция»

Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция»

#### Тригонометрические формулы

Тригонометрическая окружность. Радийная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ . Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы двойного аргумента. Формулы половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синуса. Сумма и разность косинуса. Решение задач по теме «Тригонометрические формулы»

Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические формулы»

#### Тригонометрические уравнения

Простейшие тригонометрические уравнения.  $\cos x = a$ . Арккосинус числа. Простейшие тригонометрические уравнения.  $\sin x = a$ . Арксинус числа. Простейшие тригонометрические уравнения.  $\operatorname{tg} x = a$ . Арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения.  $\operatorname{ctg} x = a$ . Арккотангенс числа. Решение тригонометрических уравнений. Решения простейших тригонометрических неравенств. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения»

Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические уравнения»

## Системы уравнений и неравенств

Системы иррациональных уравнений. Системы логарифмических уравнений и неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. Метод интервалов для решения неравенств.

## **Геометрия**

### Аксиомы стереометрии.

Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка, прямая и плоскость в пространстве. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

### Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Угол между двумя прямыми.

Параллельность плоскостей в пространстве. Свойства параллельных плоскостей.

Тетраэдр. Параллелепипед. Сечения куба и тетраэдра.

Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

### Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Проекция фигуры на плоскость.

Углы в пространстве. Двугранный угол. Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Решение задач на перпендикулярность плоскостей

Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

### Многогранники

Многогранники. Призма. Элементы призмы. Правильная призма. Площадь поверхности прямой призмы. Теорема Пифагора в пространстве.

Пирамида. Элементы пирамиды. Правильная пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды Усеченная пирамида. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников

Урок обобщения и систематизации знаний

Контрольная работа №7 «Многогранники»

### Векторы в пространстве

Векторы в пространстве. Сумма векторов. Умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Правило параллелограмма. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.



# 11 класс

## Повторение

Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование в задачах простейших логических правил. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Степенная и показательная функции. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы и уравнения. Решение задач с использованием градусной меры угла.

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Параллельность и перпендикулярность плоскостей. Многогранники. *Решение задач с помощью векторов.*

## **Алгебра и начала анализа**

### Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Тригонометрическая функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Тригонометрическая функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график. Тригонометрическая функция  $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график. Тригонометрическая функция  $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические функции»

Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»

### Производная и ее геометрический смысл

Производная функции в точке. Понятие о непрерывных функциях. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Производная»

### Применение производной к исследованию функции

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Возрастание и убывание функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Монотонность. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума. Построение графиков функций с помощью производных. Наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Применение производной»

### Интеграл

Первообразная. Таблица первообразных. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Определенный интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Применение производной и интеграла при решении задач. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Интеграл»

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

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

### Комбинаторика

Решение задач с применением комбинаторики и дерева вероятностей. Бином Ньютона.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Комбинаторика»

### Элементы теории вероятностей

Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Решение задач с применением диаграмм Эйлера. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Элементы теории вероятностей»

Статистика

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.

**Геометрия**

Метод координат в пространстве. Движения

Координаты в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости в пространстве.

Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»

Контрольная работа №3 по теме: «Метод координат в пространстве»

Движения в пространстве. Свойства движений. Центральная симметрия. Симметрия относительно плоскости, поворот. Параллельный перенос. Применение движений при решении задач. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Цилиндр, конус, шар.

Изображение тел вращения на плоскости. Тела вращения: цилиндр. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Основные свойства прямого кругового цилиндра. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Развертка цилиндра.

Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Площадь поверхности прямого кругового конуса. Развертка конуса. Представление об усеченном конусе.

Тела вращения: сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Уравнение сферы в пространстве. Сечения шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Цилиндр, конус и шар»

Объемы тел.

Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы. Объем цилиндра. Решение задач. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.

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

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Объемы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»

Контрольная работа №2 «Объемы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»

Объем шара. Площадь поверхности шара.

Обобщение и систематизация знаний по теме: «Объем шара и площадь сферы»

**Тренировочные контрольные работы**

**Тематическое планирование с указанием количества часов ,  
отводимых на изучение темы**

11 класс

№ урока	Содержание материала	Кол-во часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
1	Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование в задачах простейших логических правил.	1	
2	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.	1	
3	Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.	1	
4	Параллельность и перпендикулярность плоскостей	1	
5-6	Степенная и показательная функции.	2	Обсуждение
7	Многогранники. Решение задач с помощью векторов.	1	
8-9	Логарифмическая функция	2	
10	Тригонометрические формулы и уравнения. Решение задач с использованием градусной меры угла.	1	
11-12	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2	Диалог
13-14	Координаты в пространстве.	2	
15-16	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2	Беседа
17-18	Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2	
19	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве	1	Мозговой штурм
20-21	Тригонометрическая функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	2	
22	Простейшие задачи в координатах	1	
23-24	Тригонометрическая функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	2	
25	Простейшие задачи в координатах	1	
26-27	Тригонометрическая функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	2	Квест
28-30	Тригонометрическая функция $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.	3	
31	Простейшие задачи в координатах	1	
32-33	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2	
34-35	Тригонометрическая функция $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график.	2	
36-37	Скалярное произведение векторов в координатах	2	
38-39	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	
40	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические функции»	1	Беседа
41-43	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах.	3	
44-45	Производная функции в точке. Понятие о непрерывных	2	

	функциях.		
46	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»</b>	1	
47-48	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	Деловая игра
49	Производная степенной функции.	1	
50-51	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	
52-53	<i>Тренировочная работа №1</i>	2	
54-56	Правила дифференцирования.	3	
57	Уравнение плоскости в пространстве.	1	
58-59	Правила дифференцирования. Производные элементарных функций.	2	
60-61	Уравнение плоскости в пространстве.	2	
62	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	Квест
63-64	Производные элементарных функций.	2	
65	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	
66-67	Производные элементарных функций. Производная сложных функций	3	
68	Движения в пространстве. Свойства движений. Центральная симметрия. Симметрия относительно плоскости, поворот.	1	Обсуждение , круглый стол
69-70	Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.	2	
71	Параллельный перенос. Применение движений при решении задач.	1	
72-73	Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.	2	
74	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1	
75-76	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Производная»	2	
77-78	Возрастание и убывание функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Монотонность.	2	
79	Изображение тел вращения на плоскости. Тела вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра.	1	Беседа
80-81	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума.	2	
82-83	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Развертка цилиндра.	2	
84-85 86-87 88-89	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума. Построение графиков функций с помощью производных	6	Квест
90-91	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Развертка цилиндра.	2	
92-93	Построение графиков функций с помощью производных	2	
94-95	Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса.	2	
96-97	Наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2	
98-99	Площадь поверхности прямого кругового конуса. Развертка конуса.	2	
100-101	Наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2	
102-103	Площадь поверхности прямого кругового конуса. Развертка конуса. Представление об усеченном конусе.	2	Анализ практического применения

104	Тела вращения: сфера и шар. Уравнение сферы в пространстве.	1	
105	Касательная плоскость к сфере.	1	
106-107	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2	Беседа
108-109	<i>Тренировочная №2</i>	2	
110-111	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Применение производной»	2	
112	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1	
113	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1	
114	Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1	Квест
115	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Цилиндр, конус и шар»	1	
116-117	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1 1	
118-119	Первообразные элементарных функций.	2	
120-122	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	3	
123	Вычисление интегралов	1	
124-125	Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2	Творческая мастерская
126	Вычисление интегралов.	1	
127	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	
128	Объем призмы. Объем цилиндра.	1	
129	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	
130-131	Применение производной и интеграла при решении задач.	2	Мозговой штурм
132-133	Объем наклонной призмы. Решение задач	2	
134-136	Применение производной и интеграла при решении задач.	3	
137	Объем пирамиды. Объем конуса. Решение задач	1	
138-139	Решение задач с применением комбинаторики и дерева вероятностей.	2	Дискуссия
140	<b>Контрольная работа № 2 «Объёмы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»</b>	1	
141-142	Объем шара. Площадь поверхности шара.	2	Круглый стол
143	Бином Ньютона.	1	
144	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Комбинаторика»	1	
145-146	Решение задач на определение частоты и вероятности событий	2	
147-148	. Площадь поверхности шара.	2	
149-150	Решение задач с применением диаграмм Эйлера.	2	Обсуждение
151	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Объем шара и площадь сферы»	1	
152-153	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	2	
154-155	Решение задач	2	
156 157	Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.	2	
158-159	Решение задач с применением формулы Бернулли	2	Квест
160 161	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	2	

	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Элементы теории вероятностей»		
162 163-164	Дискретные случайные величины и распределения.	3	Анализ практической ситуации
165	Повторение по теме « Параллельность прямой и плоскости»	1	
166-167	Тренировочная работа №3	2	
168	Повторение по теме « Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
169 170	Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	2	
171 172	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	2	
173	Повторение по теме « Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
174-175	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	2	Беседа
176-177	Повторение по теме «Многогранники»	2	
178	Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.	1	
179-180	Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения.	2	Деловая игра
181	Повторение по теме «Геометрические преобразования»	1	
182 183	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.	1 1	Диалог , обсуждение
184	Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1	
185	Повторение по теме «Окружность и круг»	1	
186-187 188-190	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.	2 3	
191-192 193-195	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Сложные функции. Графические методы решения уравнений и неравенств	2 3	Беседа
196-197	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	2	
198-199	Повторение по теме «Многогранники»	2	
200-201	Повторение по теме «Производная и её применение».	2	
202-204	Повторение по теме «Первообразная и её применение».	3	

## Календарно-тематическое планирование

№ урока	Содержание материала	Кол-во часов	По плану	По факту	Примечание
1	Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование в задачах простейших логических правил.	1			
2	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.	1			
3	Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.	1			
4	Параллельность и перпендикулярность плоскостей	1			
5-6	Степенная и показательная функции.	2			
7	Многогранники. Решение задач с помощью векторов.	1			
8-9	Логарифмическая функция	2			
10	Тригонометрические формулы и уравнения. Решение задач с использованием градусной меры угла.	1			
11-12	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2			
13-14	Координаты в пространстве.	2			
15-16	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2			
17-18	Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2			
19	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве	1			
20-21	Тригонометрическая функция $y = \cos x$ , ее свойства и график.	2			
22	Простейшие задачи в координатах	1			
23-24	Тригонометрическая функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	2			
25	Простейшие задачи в координатах	1			
26-27	Тригонометрическая функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	2			
28-30	Тригонометрическая функция $y = \operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.	3			
31	Простейшие задачи в координатах	1			
32-33	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2			
34-35	Тригонометрическая функция $y = \operatorname{ctg} x$ , ее свойства и график.	2			
36-37	Скалярное произведение векторов в координатах	2			
38-39	Обратные тригонометрические функции,	2			

	их свойства и графики.				
40	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тригонометрические функции»	1			
41-43	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах.	3			
44-45	Производная функции в точке. Понятие о непрерывных функциях.	2			
46	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»</b>	1			
47-48	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2			
49	Производная степенной функции.	1			
50-51	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2			
52-53	<i>Тренировочная работа №1</i>	2			
54-56	Правила дифференцирования.	3			
57	Уравнение плоскости в пространстве.	1			
58-59	Правила дифференцирования. Производные элементарных функций.	2			
60-61	Уравнение плоскости в пространстве.	2			
62	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1			
63-64	Производные элементарных функций.	2			
65	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1			
66-67	Производные элементарных функций. Производная сложных функций	3			
68	Движения в пространстве. Свойства движений. Центральная симметрия. Симметрия относительно плоскости, поворот.	1			
69-70	Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.	2			
71	Параллельный перенос. Применение движений при решении задач.	1			
72-73	Геометрический и физический смысл производной. Касательная к графику функции.	2			
74	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1			
75-76	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Производная»	2			
77-78	Возрастание и убывание функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Монотонность.	2			
79	Изображение тел вращения на плоскости. Тела вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра.	1			
80-81	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума.	2			
82-83	Площадь поверхности прямого кругового	2			



	цилиндра. Развертка цилиндра.				
84	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума. Построение графиков функций с помощью производных	6			
85					
86					
87					
88-89					
90-91	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Развертка цилиндра.	2			
92-93	Построение графиков функций с помощью производных	2			
94-95	Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса.	2			
96-97	Наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2			
98-99	Площадь поверхности прямого кругового конуса. Развертка конуса.	2			
100-101	Наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	2			
102-103	Площадь поверхности прямого кругового конуса. Развертка конуса. Представление об усеченном конусе.	2			
104	Тела вращения: сфера и шар. Уравнение сферы в пространстве.	1			
105	Касательная плоскость к сфере.	1			
106	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2			
107					
108-109	<i>Тренировочная №2</i>	2			
110-111	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Применение производной»	2			
112	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1			
113	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1			
114	Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1			
115	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Цилиндр, конус и шар»	1			
116-117	Первообразная. Первообразные элементарных функций.	1 1			
118-119	Первообразные элементарных функций.	2			
120-122	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	3			
123	Вычисление интегралов	1			
124-125	Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2			
126	Вычисление интегралов.	1			
127	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1			
128	Объем призмы. Объем цилиндра.	1			
129	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью	1			

	интеграла.				
130-131	Применение производной и интеграла при решении задач.	2			
132-133	Объем наклонной призмы. Решение задач	2			
134-136	Применение производной и интеграла при решении задач.	3			
137	Объем пирамиды. Объем конуса. Решение задач	1			
138-139	Решение задач с применением комбинаторики и дерева вероятностей.	2			
140	<b>Контрольная работа № 2 «Объёмы призмы, пирамиды, цилиндра, конуса»</b>	1			
141-142	Объем шара. Площадь поверхности шара.	2			
143	Бином Ньютона.	1			
144	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Комбинаторика»	1			
145-146	Решение задач на определение частоты и вероятности событий	2			
147-148	. Площадь поверхности шара.	2			
149-150	Решение задач с применением диаграмм Эйлера.	2			
151	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Объём шара и площадь сферы»	1			
152-153	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	2			
154-155	Решение задач	2			
156 157	Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.	2			
158 159	Решение задач с применением формулы Бернулли	2			
160 161	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Элементы теории вероятностей»	2			
162 163-164	Дискретные случайные величины и распределения.	3			
165	Повторение по теме « Параллельность прямой и плоскости»	1			
166-167	Тренировочная работа №3	2			
168	Повторение по теме « Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1			
169 170	Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	2			
171 172	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	2			

173	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1			
174 175	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	2			
176-177	Повторение по теме «Многогранники»	2			
178	Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.	1			
179-180	Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения.	2			
181	Повторение по теме «Геометрические преобразования»	1			
182  183	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.	1  1			
184	Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1			
185	Повторение по теме «Окружность и круг»	1			
186 187 188 189 190	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.	2  3			
191 192 193 194 195	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Сложные функции. Графические методы решения уравнений и неравенств	2  3			
196 197	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	2			
198-199	Повторение по теме «Многогранники»	2			
200-201	Повторение по теме «Производная и её применение».	2			
202 203 204	Повторение по теме «Первообразная и её применение».	3			