



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ЛИПЕЦКА  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ  
ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ  
№ 55 ГОРОДА ЛИПЕЦКА «ЛИНГВИСТ»

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель НМС  
\_\_\_\_\_ С.М. Бритвина  
протокол №1 от 29.08.2018 г.)

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом МАОУ СШ №55  
г. Липецка «Лингвист»  
от 29.08.2018 г. №170

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»  
(углубленный уровень)  
ДЛЯ 10 - 11 КЛАССОВ  
Всего 490 часов

2018 – 2020 уч. г.

## **1. Планируемые личностные результаты освоения ООП**

### **1.1 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**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и

поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

### **Личностные результаты в сфере отношений**

#### **Обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного

природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

## **1.2 Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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

## *1.Регулятивные универсальные учебные действия*

### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## *2.Познавательные универсальные учебные действия*

### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и

суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## *2. 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.

### **Углубленный уровень.**

Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями (здесь и далее
  - знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями,



представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач): конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

-использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел

- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять и

объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием \* разных систем измерения;

оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные уравнения;

- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других\* предметов выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять уравнение, неравенство или их

систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

- владеть 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; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их

графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятием числовые последовательности арифметическая и геометрическая прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

- 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, области промежутки

\*

знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.);

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

- исследовать функции на монотонность и экстремумы;

- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная, определенный интеграл;

- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из физики, химии, и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,

- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов или применяя формулы комбинаторики;

- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей

- в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

\*

- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

- переводить при решении задачи информации из одной формы записи 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;

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических

фигур и обосновывать или опровергать их;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствий из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

\*

- владеть понятием ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий

перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о площади ортогональной проекции;

- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о правильных многогранниках; владеть понятиями

площади поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о сечениях цилиндра, конуса и шара и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;

- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; иметь представление о касании сфер и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями объем, объемы многогранников\*, объемы тел вращения и применять их при решении задач;



- иметь представление о развертке цилиндра и конуса; понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять с

использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат;

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между

точками, уравнение сферы при решении задач;

- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять основные методы решения математических задач;
- простейшие понятия комбинаторики. Число распределений, число перестановок, число сочетаний;
- владеть координатно-векторным методом при решении стереометрических задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- оперировать понятием определения, основными видами определений;
- основными видами теорем;
- применять метод математической\* индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать теоретико-множественный язык и язык логики

для описания

реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных

чисел;

- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств

иррациональных

уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- владеть понятием асимптоты и уметь их применять при решении задач;
- применять методы решения простейших функциональных уравнений и неравенств;

—свободно владеть стандартным аппаратом математического

анализа для вычисления производных функции одной переменной;  
— свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на

выпуклость;

- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными

*высших*

*порядков;*

*— уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*

*— уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*

*— владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать\* функцию на выпуклость;*

*— иметь представление об аксиоматическом методе;*

*— владеть методами нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми;*

*— владеть понятием геометрические места точек в*

*пространстве и уметь применять их для решения задач;*

*— владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*

*— уметь достраивать тетраэдра до параллелепипеда;*

*— владеть понятиями центральное и параллельное*

*проектирование*

*и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*

*— иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности*

*многогранника;*

*— иметь представления о конических сечениях;*

*— иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*

*— применять при решении задач формулу расстояния от точки*

*до*

*плоскости;*

*— владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;*

*— применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат,*

*— иметь представления об аксиомах объема, применять*

*формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды,*

*тетраэдра при решении задач;*

*— применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*

*— применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел*

*вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*

— иметь представления о движениях в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой и уметь применять их при решении задач;

— иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

— уметь применять формулы объемов при решении задач;

— находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

— находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

— представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

— понимать роль математики в развитии России;

— применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики);

— оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

— уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

— овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях.

## **2.Содержание учебного 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, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с

использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \frac{1}{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

**Действительные числа** Делимость целых чисел. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств.

Метод математической индукции. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.

**Числовые функции.** Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Периодические функции. Функция «целая часть числа», «дробная часть числа». Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

### **Тригонометрические функции**

Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.

Тригонометрические функции числового аргумента

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

Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие

вдоль осей координат. График гармонического колебания  
Преобразования графиков тригонометрических функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Обратные тригонометрические функции.

### **Тригонометрические уравнения.**

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

### **Преобразование тригонометрических выражений**

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразования суммы тригонометрических функций в сумму. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

**Комплексные числа.** Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра).

**Производная. Уравнение касательной к графику функции** 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 производной функции, физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.

**Применение производной** . Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

**Вероятность и статистика. Работа с данными.** Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя

исходами. Схема Бернулли. Статистические методы обработки информации Гауссова кривая. Закон больших чисел. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

**Многочлены.** Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами. Теорема Безу. Схема Горнера. Многочлены от нескольких переменных. Однородные и симметрические уравнения. Уравнения высших степеней. Возвратные уравнения.

### **Степени и корни. Степенные функции.**

Корни и степени. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень. Извлечение корней из комплексных чисел.

### **Показательная и логарифмическая функции.**

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Переход к новому основанию. Решение показательных уравнений. Решение показательных неравенств. Решение логарифмических уравнений. Решение логарифмических неравенств. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Производные обратной функции и сложной функции.

### **Степени и корни. Степенные функции.**

Функции  $y = a^x$ , их свойства и графики. Степенная функция с натуральным

$\sqrt[n]{x}$

показателем её свойства и график. Степенные функции с рациональными показателями, их свойства и графики. Решение иррациональных уравнений.

### **Первообразная и интеграл.**

Первообразная. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### **Системы уравнений и неравенств.**

Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений. Решение иррациональных уравнений. Решение рациональных, показательных, логарифмических неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение

простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение уравнений с параметрами. 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. Решение систем уравнений с параметрами. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учета реальных ограничений.

### **Курс геометрии**

**Введение в стереометрию. Взаимное расположение прямых в пространстве** Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии.

Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Решение задач на применение взаимное расположение прямых в пространстве.

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельные прямые в пространстве. Параллельность плоскостей. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.

### **Перпендикулярность в пространстве**

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Проекция фигуры на плоскость. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

**Многогранники** Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка

Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида

**Координаты и векторы.** Прямоугольная система координат. Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Формула расстояния между двумя точками. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между прямыми. Уравнение плоскости.



Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Преобразование подобия.

**Цилиндр, конус, шар.** Тела и поверхности вращения. Цилиндр: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Формулы площади поверхности цилиндра. Конус: основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Формулы площади поверхности конуса. Усеченный конус. Цилиндр и конус. Решение задач на нахождение элементов цилиндра и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Шар и сфера. Касательная плоскость к сфере. Уравнение сферы. Формула площади сферы. Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.

**Объемы тел.**

Понятие об объеме тела. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Объем наклонной призмы. Формулы объема пирамиды и конуса. Отношение объемов подобных тел. Формула объема шара. Формулы объема шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Объемы тел и площади их поверхностей.

**Некоторые сведения из планиметрии.**

Угол между касательной и хордой. Теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный и описанный четырехугольники. Решение треугольников. Задача Эйлера. Теорема Менелая. Теорема Чебы. Кривые второго порядка.

**3. Тематическое планирование учебного предмета**

Количество часов – 245 часов для 10 класса и 245 часов-11 класса (7 часов в неделю).

**3.1 Тематическое планирование 10 класса**

| № | Наименование темы   | Количество часов | Контрольные мероприятия |
|---|---|------------------|-------------------------|
| 1 | Повторение  | 9                | 1                       |
| 2 | Действительные числа  | 16               | 1                       |
| 3 | Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве | 16               | 1                       |
| 4 | Числовые функции  | 12               | 1                       |

|    |  |     |    |
|----|--|-----|----|
| 5  | Тригонометрические функции                                     | 35  | 2  |
| 6  | Параллельность прямых и плоскостей                             | 11  | 1  |
| 7  | Тригонометрические уравнения                                   | 15  | 1  |
| 8  | Перпендикулярность в пространстве                              | 19  | 1  |
| 9  | Преобразование тригонометрических выражений                    | 28  | 2  |
| 10 | Многогранники  | 14  | 1  |
| 11 | Комплексные числа  | 10  | 1  |
| 12 | Производная. Уравнение касательной к графику функции           | 17  | 1  |
| 13 | Векторы  | 8   | 1  |
| 14 | Применение производной   | 13  | 1  |
| 15 | Вероятность и статистика, логика, теория графов, комбинаторика | 10  | 1  |
| 16 | Повторение   | 12  | 1  |
|    | Итого:   | 245 | 18 |

### 3.2 Тематическое планирование 11 класса

| № | Наименование темы                           | Количество часов | Контрольные мероприятия |
|---|---|------------------|-------------------------|
| 1 | Повторение курса 10 класса                  | 10               | 1                       |
| 2 | Многочлены                                  | 13               | 1                       |
| 3 | Метод координат в пространстве.<br>Движения | 16               | 1                       |
| 4 | Степени и корни.<br>Степенные функции.      | 20               | 1                       |
| 5 | Показательная и логарифмическая функции     | 35               | 1                       |
| 6 | Цилиндр, конус, шар                         | 16               | 1                       |

|    |  |            |           |
|----|--|------------|-----------|
| 7  | Первообразная и интеграл   | 13         | 1         |
| 8  | Объемы тел   | 23         | 2         |
| 9  | Элементы теории вероятностей и математической статистики                                     | 10         | 1         |
| 10 | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Тренировочные тематические задания. | 25         | 1         |
| 11 | Некоторые сведения из планиметрии  | 10         | -         |
| 12 | Повторение.  | 54         | 1         |
|    | <b>Итого:</b>  | <b>245</b> | <b>12</b> |