

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Русско-Британский Институт Управления»  
(ЧОУВО РБИУ)  
Общеобразовательная школа «7 ключей»**

Ворошилова ул., д. 12, Челябинск, 454014. Тел. (351) 216-10-10, факс 216-10-30. E-mail: [info@rbiu.ru](mailto:info@rbiu.ru), [school7keys@rbiu.ru](mailto:school7keys@rbiu.ru)

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР

 О.С. Васильева

«28» августа 2017 г.



Н.А. Попова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» (углубленный уровень)  
10 – 11 КЛАССЫ  
Срок реализации программы: 2 года  
Разработал: Соков П.В., учитель математики**

Принято  
на заседании Педагогического совета  
Общеобразовательной школы «7 ключей»  
Протокол № 1 от 28.08.2017

Рассмотрено  
на заседании Методического объединения  
учителей естественно-математических  
дисциплин  
Протокол № 1 от 25.08.2017

Челябинск, 2017 г.

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень) для 10 – 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования с учетом примерной основной образовательной программы, предметной линии учебников:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Алгебра и начала математического анализа.** 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др.]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 463 с.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. **Геометрия.** 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 255 с.

Срок реализации программы: 2 года.

Учебный предмет «Математика» (Углубленный уровень) на уровне среднего общего образования изучается в 10-11 классах, представлен в предметной области «Математика и информатика».

В учебном плане среднего общего образования учебный предмет «Математика» (углубленный уровень) представлен в обязательной *части учебного плана* всех профилей из расчета часов: **408** часов за два года обучения, в том числе: в 10 классе — 204 часа, в 11 классе — 204 часа.

## 1. 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;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

- оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

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

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

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

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

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

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

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

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

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

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

### **Метапредметные результаты:**

#### **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:**

<b>Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>		
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></li> <li>– <i>понимать суть косвенного доказательства;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></li> <li>– <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></li> </ul>

<sup>1</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать 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.

	<p>реальных процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li>– <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li>– <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></li> <li>– <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические</i></li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p><i>преобразования</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>

- 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 функции 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 понятиями числовая последовательность, 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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, 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.)

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> <li>– <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li>– <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>– <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> <li>–</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>		
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> </ul>

	<p>изображения фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> <li>– <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>– <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b><i>Методы математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	
--	--	--

## 2. Содержание учебного предмета, курса

### 10 класс

#### Алгебра и начала математического анализа

**Тема 1. Повторение.** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, 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  $y = \sqrt{x}$ . 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.

#### **Тема 2. Множества (числовые, геометрических фигур)**

Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

#### **Тема 3. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями**

*Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.* Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*



#### **Тема 4. Тригонометрические функции**

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

#### **Тема 5. Логарифм, свойства логарифма.**

Десятичный и 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.

**Тема 6. Метод интервалов для решения неравенств.** Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

**Тема 7. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.** Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.

#### **Тема 8. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

## Геометрия

**Тема 1. Повторение.** Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Тема 2. Наглядная стереометрия.** Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

**Скрещивающиеся прямые в пространстве.** Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

**Тема 3.** Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

**Тема 4. Перпендикулярность прямой и плоскости.** Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

**Тема 5. Виды тетраэдров.** *Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достижение тетраэдра до параллелепипеда.*

**Тема 6. Расстояния между фигурами в пространстве.** Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

**Тема 7. Углы в пространстве.** Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

**Тема 8. Виды многогранников.** *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

**Тема 9. Теорема Эйлера.** Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.* Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.

## 11 класс

### Алгебра и начала математического анализа

**Тема 1. Повторение.** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, 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  $y = \sqrt{x}$ . 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.

### **Тема 2. Множества (числовые, геометрических фигур).**

Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

### **Тема 3. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.**

*Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств.* Математическая индукция. Утверждения: *обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

### **Тема 4. Основная теорема арифметики.**

*Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

### **Тема 5. Тригонометрические функции**

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

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

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

### **Тема 6. Логарифм**

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и 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.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, 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 и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

**Тема 7. Понятие предела функции в точке.** *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

**Тема 8. 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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

**Тема 9. Первообразная.** Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

**Тема 10. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. *Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## Геометрия

**Тема 1. Повторение.** Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение 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, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Тема 2. Наглядная стереометрия.** Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

**Тема 3. Понятие объема.** Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. *Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

#### **Тема 4. Площади**

Площадь сферы. *Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.

#### **Тема 5. Подобие в пространстве**

Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. *Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### **2. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
<b>10 класс</b>		
1.	Г: Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
2.	А: Повторение. Решение линейных уравнений.	1
3.	А: Повторение. Решение квадратных уравнений.	1
4.	А: Повторение. Решение неравенств.	1
5.	Г: Некоторые следствия из аксиом.	1
6.	А: Повторение. Функции.	1
7.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
8.	А: Повторение. Решение задач.	1
9.	А: Целые и рациональные числа.	1
10.	А: Действительные числа.	1
11.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
12.	А: Бесконечно-убывающая геометрическая прогрессия.	1
13.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
14.	А: Арифметический корень натуральной степени.	1
15.	А: Арифметический корень натуральной степени.	1
16.	А: Арифметический корень натуральной степени.	1
17.	Г: Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых.	1
18.	А: Степень с натуральным и действительным показателем.	1
19.	Г: Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых.	1
20.	А: Степень с натуральным и действительным показателем.	1
21.	А: Степень с натуральным и действительным показателем.	1
22.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
23.	Г: Параллельность прямой и плоскости.	1
24.	А: Контрольная работа № 1.	1
25.	Г: Параллельность прямой и плоскости.	1
26.	А: Степенная функция, ее свойства, график.	1
27.	А: Степенная функция, ее свойства, график.	1
28.	А: Взаимно обратные функции.	1
29.	Г: Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
30.	А: Равносильные уравнения и неравенства.	1
31.	Г: Скрещивающиеся прямые.	1
32.	А: Равносильные уравнения и неравенства.	1
33.	А: Иррациональные уравнения.	1
34.	А: Иррациональные уравнения.	1
35.	Г: Скрещивающиеся прямые.	1
36.	А: Иррациональные уравнения.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
37.	Г: Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми.	1
38.	А: Иррациональные неравенства.	1
39.	А: Иррациональные неравенства.	1
40.	А: Иррациональные неравенства.	1
41.	Г: Решение задач на нахождение угла между прямыми.	1
42.	А: Уроки обобщения и систематизации знаний.	1
43.	Г: Решение задач на нахождение угла между прямыми.	1
44.	А: Уроки обобщения и систематизации знаний.	1
45.	А: Контрольная работа № 2.	1
46.	А: Показательная функция, ее свойства, график.	1
47.	Г: Контрольная работа по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1
48.	А: Показательная функция, ее свойства, график.	1
49.	Г: Параллельность плоскостей.	1
50.	А: Показательные уравнения.	1
51.	А: Показательные уравнения.	1
52.	А: Показательные неравенства.	1
53.	Г: Свойства параллельных плоскостей.	1
54.	А: Показательные неравенства.	1
55.	Г: Решение задач по теме «Свойства параллельных плоскостей» .	1
56.	А: Системы показательных уравнений и неравенств.	1
57.	А: Системы показательных уравнений и неравенств.	1
58.	А: Системы показательных уравнений и неравенств.	1
59.	Г: Тетраэдр, параллелепипед.	1



№ п/п	Тема занятия	Количество часов
60.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
61.	Г: Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед».	1
62.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
63.	А: Контрольная работа № 3.	1
64.	А: Определение логарифма.	1
65.	Г: Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед».	1
66.	А: Определение логарифма.	1
67.	Г: Контрольная работа по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».	1
68.	А: Свойства логарифмов.	1
69.	А: Свойства логарифмов.	1
70.	А: Десятичные и натуральные логарифмы.	1
71.	Г: Перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
72.	А: Десятичные и натуральные логарифмы.	1
73.	Г: Перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
74.	А: Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
75.	А: Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
76.	А: Логарифмические уравнения.	1
77.	Г: Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
78.	А: Логарифмические уравнения.	1
79.	Г: Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
80.	А: Логарифмические уравнения.	1
81.	А: Логарифмические неравенства.	1
82.	А: Логарифмические неравенства.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
83.	Г: Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1
84.	А: Логарифмические неравенства.	1
85.	Г: Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1
86.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
87.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
88.	А: Контрольная работа № 4.	1
89.	Г: Расстояние от точки до плоскости.	1
90.	А: Деление многочленов.	1
91.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1
92.	А: Решение алгебраических уравнений.	1
93.	А: Решение алгебраических уравнений.	1
94.	А: Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1
95.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1
96.	А: Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1
97.	А: Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1
98.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1
99.	А: Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	1
100.	А: Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	1
101.	А: Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными.	1
102.	Г: Угол между прямой и плоскостью.	1
103.	А: Различные способы решения систем.	1
104.	Г: Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью».	1
105.	А: Различные способы решения систем.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
106.	А: Решение задач с помощью систем уравнений.	1
107.	А: Решение задач с помощью систем уравнений.	1
108.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
109.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
110.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
111.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
112.	А: Контрольная работа № 5.	1
113.	А: Радианная мера угла и дуги.	1
114.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
115.	А: Поворот точки вокруг начала координат.	1
116.	Г: Теорема перпендикулярности двух плоскостей.	1
117.	А: Поворот точки вокруг начала координат.	1
118.	А: Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
119.	А: Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	1
120.	Г: Прямоугольный параллелепипед, куб.	1
121.	А: Знаки тригонометрических функций.	1
122.	Г: Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур.	1
123.	А: Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
124.	А: Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1
125.	А: Тригонометрические тождества.	1
126.	Г: Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей» .	1
127.	А: Тригонометрические тождества.	1
128.	Г: Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей» .	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
129.	А: Тригонометрические тождества.	1
130.	А: Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1
131.	А: Формулы сложения.	1
132.	Г: Понятие многогранника.	1
133.	А: Формулы сложения.	1
134.	Г: Призма.	1
135.	А: Формулы сложения.	1
136.	А: Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
137.	А: Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
138.	Г: Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы.	1
139.	А: Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1
140.	Г: Решение задач на нахождение площади полной и боковой поверхности.	1
141.	А: Формулы приведения.	1
142.	А: Формулы приведения.	1
143.	А: Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1
144.	Г: Пирамида.	1
145.	А: Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1
146.	Г: Треугольная пирамида.	1
147.	А: Решение задач.	1
148.	А: Контрольная работа №6.	1
149.	А: Уравнение $\cos x = a$ .	1
150.	Г: Правильная пирамида.	1
151.	А: Уравнение $\cos x = a$ .	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
152.	Г: Решение задач на вычисление площади полной поверхности и боковой поверхности пирамиды.	1
153.	А: Уравнение $\cos x = a$ .	1
154.	А: Уравнение $\sin x = a$ .	1
155.	А: Уравнение $\sin x = a$ .	1
156.	Г: Понятие правильного многогранника.	1
157.	А: Уравнение $\sin x = a$ .	1
158.	Г: Симметрия в кубе, в параллелепипеде.	1
159.	А: Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ .	1
160.	А: Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ .	1
161.	Г: Решение задач по теме «Многогранники».	1
162.	А: Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ .	1
163.	А: Решение тригонометрических уравнений.	1
164.	А: Решение тригонометрических уравнений.	1
165.	Г: Контрольная работа по теме: «Многогранники».	1
166.	А: Решение тригонометрических уравнений.	1
167.	Г: Понятие вектора. Равенство векторов.	1
168.	А: Решение тригонометрических уравнений.	1
169.	А: Решение тригонометрических уравнений.	1
170.	А: Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	1
171.	Г: Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
172.	А: Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.	1
173.	Г: Умножение вектора на число.	1
174.	А: Уроки обобщения и систематизации знаний.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
175.	А: Уроки обобщения и систематизации знаний.	1
176.	А: Контрольная работа № 7.	1
177.	Г: Компланарные векторы.	1
178.	А: Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	1
179.	Г: Правило параллелепипеда.	1
180.	А: Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов	1
181.	А: Вычисление частот и вероятностей событий.	1
182.	А: Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами	1
183.	Г: Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1
184.	А: Использование комбинаторики.	1
185.	Г: Контрольная работа по теме: «Вектора».	1
186.	А: Вычисление вероятностей независимых событий	1
187.	А: Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера.	1
188.	А: Использование формулы сложения вероятностей, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1
189.	Г: Итоговое повторение.	1
190.	А: <i>Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов</i>	1
191.	Г: Итоговое повторение.	1
192.	А: <i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	1
193.	А: <i>Приводимые и неприводимые многочлены.</i>	1
194.	А: <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости</i>	1
195.	Г: Итоговое повторение.	1
196.	А: <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости</i>	1
197.	Г: Итоговое повторение.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
198.	<i>А: Множества на координатной плоскости</i>	1
199.	<i>А: Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	1
200.	А: Итоговое повторение.	1
201.	Г: Итоговое повторение.	1
202.	А: Итоговое повторение.	1
203.	Г: Итоговое повторение.	1
204.	А: Итоговое повторение.	1
<b>Итого:</b>		<b>204</b>

#### 11 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	1
2.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	1
3.	Г: Повторение. Призма.	1
4.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	1
5.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	1
6.	Г: Повторение. Пирамида	1
7.	А: Предел последовательности . Предел функции.	1
8.	А: Непрерывность функции.	1
9.	Г: Прямоугольная система координат в пространстве.	1
10.	А: Определение производной.	1
11.	А: Производная степенной функции.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
12.	Г: Координаты вектора.	1
13.	А: Производная степенной функции.	1
14.	А: Производная степенной функции.	1
15.	Г: Координаты вектора.	1
16.	А: Правила дифференцирования.	1
17.	А: Правила дифференцирования.	1
18.	Г: Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
19.	А: Правила дифференцирования.	1
20.	А: Производные элементарных функций.	1
21.	Г: Простейшие задачи в координатах.	1
22.	А: Производные элементарных функций.	1
23.	А: Производные элементарных функций.	1
24.	Г: Простейшие задачи в координатах.	1
25.	А: Геометрический смысл производной.	1
26.	А: Геометрический смысл производной.	1
27.	Г: Угол между векторами.	1
28.	А: Геометрический смысл производной.	1
29.	А: Геометрический смысл производной.	1
30.	Г: Скалярное произведение векторов.	1
31.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
32.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
33.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
34.	А: Контрольная работа № 1.	1



№ п/п	Тема занятия	Количество часов
35.	А: Возрастание и убывание функции.	1
36.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
37.	А: Возрастание и убывание функции.	1
38.	А: Возрастание и убывание функции.	1
39.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
40.	А: Экстремумы функции.	1
41.	А: Экстремумы функции.	1
42.	Г: Задачи по теме: «Метод координат в пространстве».	1
43.	А: Экстремумы функции.	1
44.	А: Применение производной к построению графиков функции.	1
45.	Г: Контрольная работа №1 по теме: «Метод координат в пространстве».	1
46.	А: Применение производной к построению графиков функции.	1
47.	А: Применение производной к построению графиков функции.	1
48.	Г: Движение.	1
49.	А: Применение производной к построению графиков функции.	1
50.	А: Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
51.	Г: Понятие цилиндра.	1
52.	А: Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
53.	А: Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
54.	Г: Площадь поверхности цилиндра.	1
55.	А: Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
56.	А: Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
57.	Г: Площадь поверхности цилиндра.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
58.	А: Выпуклость графика функции, точки перегиба и точки перегиба.	1
59.	А: Выпуклость графика функции, точки перегиба и точки перегиба.	1
60.	Г: Понятие конуса.	1
61.	А: Выпуклость графика функции, точки перегиба и точки перегиба.	1
62.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
63.	Г: Площадь поверхности конуса.	1
64.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
65.	А: Контрольная работа №2.	1
66.	Г: Площадь поверхности конуса.	1
67.	А: Первообразная.	1
68.	А: Первообразная.	1
69.	Г: Усеченный конус.	1
70.	А: Правила нахождения первообразных.	1
71.	А: Правила нахождения первообразных.	1
72.	Г: Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
73.	А: Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1
74.	А: Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1
75.	Г: Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
76.	А: Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1
77.	А: Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1
78.	Г: Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	1
79.	А: Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1
80.	А: Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
81.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
82.	А: Применение интегралов для решения практических задач.	1
83.	А: Применение интегралов для решения практических задач.	1
84.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
85.	А: Простейшие дифференциальные уравнения.	1
86.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
87.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
88.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
89.	А: Контрольная работа № 3.	1
90.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
91.	А: Правило произведения. Размещения с повторениями.	1
92.	А: Перестановки.	1
93.	Г: Задачи по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1
94.	А: Перестановки.	1
95.	А: Размещения без повторений.	1
96.	Г: Контрольная работа №2 по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1
97.	А: Размещения без повторений.	1
98.	А: Сочетания и их свойства.	1
99.	Г: Понятие объема.	1
100.	А: Сочетания и их свойства.	1
101.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
102.	Г: Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
103.	А: Контрольная работа № 5.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
104.	А: Вероятность события.	1
105.	Г: Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
106.	А: Вероятность события.	1
107.	А: Сложение вероятностей.	1
108.	Г: Объем прямой призмы.	1
109.	А: Вероятность произведения независимых событий.	1
110.	А: Формула Бернулли.	1
111.	Г: Объем цилиндра.	1
112.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
113.	А: Контрольная работа №6.	1
114.	Г: Объем цилиндра.	1
115.	А: Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1
116.	А: Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1
117.	Г: Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1
118.	А: Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции деления и вычитания.	1
119.	А: Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции деления и вычитания.	1
120.	Г: Объем наклонной призмы.	1
121.	А: Тригонометрическая форма комплексного числа	1
122.	А: Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1
123.	Г: Объем пирамиды.	1
124.	А: Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1
125.	А: Квадратное уравнений с комплексным неизвестным.	1
126.	Г: Объем пирамиды.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
127.	А: Урок обобщения и систематизации знаний.	1
128.	А: Контрольная работа №7.	1
129.	Г: Объем конуса.	1
130.	А: Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
131.	А: Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
132.	Г: Объем конуса.	1
133.	А: Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
134.	А: Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
135.	Г: Объем шара.	1
136.	А: Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
137.	А: Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
138.	Г: Объем шара.	1
139.	А: Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.	1
140.	А: Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.	1
141.	Г: Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
142.	А: Контрольная работа № 8.	1
143.	А: Повторение. Действия с числами, степенями, корнями, рациональными и иррациональными выражениями.	1
144.	Г: Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
145.	А: Тригонометрические выражения.	1
146.	А: Действия с логарифмами и логарифмическими выражениями.	1
147.	Г: Задачи по теме: «Объемы тел».	1
148.	А: Задачи на вычисление, округление, деление с остатком	1
149.	А: Задачи на проценты.	1

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
150.	Г: Контрольная работа №3 по теме: «Объемы тел».	1
151.	А: Статистические задачи.	1
152.	А: Рациональные уравнения.	1
153.	Г: Повторение. Треугольники.	1
154.	А: Иррациональные уравнения.	1
155.	А: Тригонометрические уравнения.	1
156.	Г: Повторение. Прямоугольный треугольник.	1
157.	А: Тригонометрические уравнения.	1
158.	А: Показательные уравнения.	1
159.	Г: Повторение. Параллелограмм.	1
160.	А: Логарифмические уравнения.	1
161.	А: Логарифмические уравнения.	1
162.	Г: Повторение. Ромб.	1
163.	А: Задачи на анализ практической ситуации.	1
164.	А: Задачи на вычисление производной.	1
165.	Г: Повторение. Трапеция.	1
166.	А: Задачи на анализ практической ситуации, сводящиеся к решению уравнения или неравенства.	1
167.	А: Задачи на исследование функций с помощью производной.	1
168.	Г: Повторение. Трапеция.	1
169.	А: Задачи на исследование функций с помощью производной.	1
170.	А: Текстовые задачи на составление уравнения.	1
171.	Г: Повторение. Теорема синусов и косинусов.	1
172.	А: Текстовые задачи на составление уравнения.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
173.	А: Уравнения, содержащие тригонометрические функции, логарифмы, степени, корни, показательную функцию.	1
174.	Г: Повторение. Медианы, высоты, биссектрисы треугольника.	1
175.	А: Уравнения, содержащие тригонометрические функции, логарифмы, степени, корни, показательную функцию.	1
176.	А: Неравенство, содержащее степени, дроби, корни, логарифмы	1
177.	Г: Повторение. Подобие.	1
178.	А: Неравенство, содержащее степени, дроби, корни, логарифмы	1
179.	А: Задачи с параметрами	1
180.	Г: Повторение. Метод координат.	1
181.	А: Задачи с параметрами	1
182.	А: Задачи на свойства целых чисел.	1
183.	Г: Повторение. Теорема о трех перпендикулярах.	1
184.	А: Задачи на свойства целых чисел.	1
185.	А: Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности	1
186.	Г: Повторение. Площадь сечения.	1
187.	А: <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли</i>	1
188.	А: <i>Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.</i>	1
189.	Г: Повторение. Площадь боковой и полной поверхности.	1
190.	А: <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия</i>	1
191.	А: <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости</i>	1
192.	Г: Повторение. Двугранный угол.	1
193.	А: <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия.</i>	1
194.	А: <i>. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле</i>	1
195.	Г: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
196.	А: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
197.	А: <i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле</i>	1
198.	Г: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
199.	А: <i>Связность. Компоненты связности.</i>	1
200.	А: <i>Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	1
201.	Г: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
202.	А: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
203.	А: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
204.	Г: Диагностические работы в формате ЕГЭ .	1
<b>Итого:</b>		<b>204</b>
<b>Всего:</b>		<b>408</b>