



**Новая**  
ШКОЛА

Принято на заседании  
педагогического совета  
ОАНО «Новая школа»  
Протокол от «24» 08 2018 г.  
№ 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ОАНО «Новая школа»  
К.В. Медведев  
2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по предмету *«Математика»*:  
*/ «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» /*  
(углубленный уровень)

**Классы: 10-11**  
**Срок реализации программы: 2 года**  
**(2018-2020 гг.)**

Составитель рабочей программы: А.Е. Панкратьев, В.Г. Ликонцева

Москва  
2018 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»  
ДЛЯ ОАНО «НОВАЯ ШКОЛА»  
(10-11 классы)**

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 / [ А.Г. Мордкович, П.В. Семенов]. – 6-е изд. – М.: Мнемозина, 2018. – в 2 ч. Ч. 1 455 с., Ч. 2 – 351 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.]. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 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 курс по математике (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 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 дост

– оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

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

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

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

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

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе

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

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

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

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

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

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

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

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

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

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

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

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

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 конфликтные 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	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
<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</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>прямой и на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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> </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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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 преобразования</i></li> </ul>
<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</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</i></li> </ul>



	<p>уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>	<p><i>и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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,</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>

	<p>периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства</li> </ul>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<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> </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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</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> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>– иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>– иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</li> <li>– иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li>– иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>– владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>– владеть понятием связность и уметь применять компоненты</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p><i>связности при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>– иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</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</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</i></li> </ul>

	<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 изображения фигур;</li> <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> </ul>	<p><i>уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>площадей поверхностей подобных фигур.</p> <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> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-</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>

	<p>коммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 2. Содержание учебного предмета, курса

### 10 класс

#### Алгебра и начала математического анализа

##### Раздел 1. Действительные числа.

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

##### Раздел 2. Числовые функции.

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Понятие обратной функции, периодические функции.

##### Раздел 3. Тригонометрия.

##### Тема 1. Тригонометрические функции.

Понятие числовой окружности. Понятие числовой окружности на координатной плоскости. Понятия синуса и косинуса, их свойства.

Понятие тангенса и котангенса, их свойства. Понятие тригонометрической функции числового аргумента. Основные формулы одного аргумента тригонометрических функций. Понятие тригонометрической функции числового аргумента. Основные формулы одного аргумента тригонометрических функций. Понятие тригонометрической функции углового аргумента. Понятие радианной меры угла. Формулы приведения. График функции  $y = \sin x$ , свойства функции. График функции  $y = \cos x$ , свойства функции. Понятие основного периода. Алгоритмы преобразования графиков тригонометрических функций. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и график.

##### Тема 2. Тригонометрические уравнения.

Понятие арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения.

##### Тема 3. Преобразование тригонометрических выражений.

Формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Формулы приведения, понижения степени. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения тригонометрических уравнений

##### Раздел 4. Комплексные числа.

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

## **Раздел 5. Производная.**

Понятие числовой последовательности, способы ее задания. Понятие предела числовой последовательности. Понятие суммы бесконечной геометрической прогрессии. Понятие предела функции на бесконечности, предела функции в точке. Понятие производной, алгоритм отыскания производной. Формулы и правила дифференцирования. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции. Алгоритм исследования функции на монотонность и отыскания точек экстремума. Алгоритм отыскания наименьшего и наибольшего значений. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y = f(x)$ .

## **Раздел 6. Комбинаторика и вероятность.**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

# **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. Параллельность в пространстве.**

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. Дистраивание 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**

#### **Раздел 1. Многочлены.**

Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен.

Разложение многочлена на множители Арифметические операции над многочленами от одной переменной.

Деление многочлена на многочлен. Разложение многочлена на множители Способы решения уравнений степени выше второй.

#### **Раздел 2. Степени и корни. Степенные функции.**

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики.

#### **Раздел 3. Показательная и логарифмическая функции.**

Определение показательной функции. Свойства показательной функции в зависимости от основания. Решение показательных уравнений и неравенств, используя график. Методы

решения показательных уравнений. Способы решения показательных неравенств. Определение логарифма. Нахождение значений логарифмов по определению. Определение логарифмической функции. Зависимость свойств логарифмической функции от основания логарифма. Построение графиков логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств с помощью графиков. Производная показательной функции. Число  $e$ . Производная логарифмической функции. Степенная функция.

#### **Раздел 4. Первообразная и интеграл.**

Первообразная. Первообразные степенных функций с целым показателем ( $n \neq -1$ ), тригонометрических функций. Простейшие правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Применение интеграла в геометрии. Применение интеграла в физике.

#### **Раздел 5. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

#### **Раздел 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Равносильность неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства со знаком радикала. Доказательство неравенств. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений.

#### **Раздел 7. Повторение.**

Преобразование тригонометрических, логарифмических, выражений, выражений, содержащих степень. Решение всех видов уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств. Производная. Функции и графики. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач разного уровня сложности на основе изученного материала.

## **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

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
<b>10 класс</b>		
1.	Г: Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
2.	Г: Некоторые следствия из аксиом.	1
3.	А: Натуральные и целые числа. Рациональные числа	1
4.	А: Натуральные и целые числа. Рациональные числа	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
5.	А: Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Применение свойств	1
6.	А: Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Применение свойств	1
7.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
8.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
9.	А: Иррациональные числа	1
10.	А: Иррациональные числа	1
11.	А: Множество действительных чисел	1
12.	А: Модуль действительного числа	1
13.	Г: Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1
14.	Г: Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых.	1
15.	А: Модуль действительного числа	1
16.	А: Модуль действительного числа	1
17.	А: Метод математической индукции (ознакомительно)	1
18.	А: Метод математической индукции (ознакомительно)	1
19.	Г: Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых.	1
20.	Г: Параллельность прямой и плоскости.	1
21.	А: Метод математической индукции (ознакомительно)	1
22.	А: Метод математической индукции (ознакомительно)	1
23.	А: Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций	1
24.	А: Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций	1
25.	Г: Параллельность прямой и плоскости.	1
26.	Г: Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
27.	А: Свойства функций. Область определения и множество значений.	1
28.	А: Свойства функций. Четность, монотонность.	1
29.	А: Свойства функций. Наибольшее и наименьшее значения.	1
30.	А: Периодические функции. Обратная функция	1
31.	Г: Скрещивающиеся прямые.	1
32.	Г: Скрещивающиеся прямые.	1
33.	А: Периодические функции. Обратная функция	1



№ п/п	Тема занятия	Количество часов
34.	А: Периодические функции. Обратная функция. Изучение и применение свойств	1
35.	А: Периодические функции. Обратная функция. Изучение и применение свойств	1
36.	А: Периодические функции. Обратная функция. Изучение и применение свойств	1
37.	Г: Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми.	1
38.	Г: Решение задач на нахождение угла между прямыми.	1
39.	А: Числовая окружность.	1
40.	А: Числовая окружность.	1
41.	А: Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости	1
42.	А: Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости	1
43.	Г: Решение задач на нахождение угла между прямыми.	1
44.	Г: Контрольная работа по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1
45.	А: Синус и косинус.	1
46.	А: Синус и косинус.	1
47.	А: Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1
48.	А: Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1
49.	Г: Параллельность плоскостей.	1
50.	Г: Свойства параллельных плоскостей.	1
51.	А: Тригонометрические функции числового аргументов.	1
52.	А: Тригонометрические функции числового аргументов.	1
53.	А: Тригонометрические функции углового аргументов.	1
54.	А: Тригонометрические функции углового аргументов.	1
55.	Г: Решение задач по теме «Свойства параллельных плоскостей»	1
56.	Г: Тетраэдр, параллелепипед.	1
57.	А: Тригонометрические функции числового и углового аргументов.	1
58.	А: Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	1
59.	А: Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	1
60.	А: Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	1
61.	Г: Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед».	1
62.	Г: Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед».	1
63.	А: Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
64.	А: Функции $y = tqx, y = ctqx$ , их свойства и графики.	1
65.	А: Функции $y = tqx, y = ctqx$ , их свойства и графики.	1
66.	А: Функции $y = tqx, y = ctqx$ , их свойства и графики.	1
67.	Г: Контрольная работа по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».	1
68.	Г: Перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
69.	А: Функции $y = tqx, y = ctqx$ , их свойства и графики.	1
70.	А: Построение графиков функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ , если известен график функции $y = f(x)$ . График гармонического колебания.	1
71.	А: Построение графиков функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ , если известен график функции $y = f(x)$ . График гармонического колебания.	1
72.	А: Обратные тригонометрические функции.	1
73.	А: Обратные тригонометрические функции.	1
74.	Г: Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
75.	А: Контрольная работа.	1
76.	А: Повторение. Первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений.	1
77.	А: Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс.	1
78.	А: Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс.	1
79.	Г: Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
80.	Г: Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1
81.	А: Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс.	1
82.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
83.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
84.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
85.	Г: Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».	1
86.	Г: Расстояние от точки до плоскости.	1
87.	А: Практическая работа.	1
88.	А: Практическая работа.	1
89.	А: Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1
90.	А: Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1
91.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1
92.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
93.	А: Тангенс суммы и разности аргументов.	1
94.	А: Тангенс суммы и разности аргументов.	1
95.	А: Формулы приведения.	1
96.	А: Формулы приведения.	1
97.	А: Подготовка к контрольной работе.	1
98.	Г: Теорема о трех перпендикулярах.	1
99.	Г: Угол между прямой и плоскостью.	1
100.	А: Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа.	1
101.	А: Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1
102.	А: Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1
103.	А: Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1
104.	Г: Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью».	1
105.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
106.	А: Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций в произведение и сумму.	1
107.	А: Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций в произведение и сумму.	1
108.	А: Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций в произведение и сумму.	1
109.	А: Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .	1
110.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
111.	Г: Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
112.	А: Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .	1
113.	А: Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ .	1
114.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
115.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
116.	Г: Теорема перпендикулярности двух плоскостей.	1
117.	Г: Прямоугольный параллелепипед, куб.	1
118.	А: Методы решения тригонометрических уравнений.	1
119.	А: Подготовка к контрольной работе.	1
120.	А: Контрольная работа.	1
121.	А: Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость.	1
122.	Г: Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
123.	Г: Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей» .	1
124.	А: Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость.	1
125.	А: Арифметические операции над комплексными числами. Комплексные числа и координатная плоскость.	1
126.	А: Арифметические операции над комплексными числами. Комплексные числа и координатная плоскость.	1
127.	А: Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения.	1
128.	Г: Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей» .	1
129.	Г: Понятие многогранника.	1
130.	А: Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения.	1
131.	А: Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1
132.	А: Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1
133.	А: Подготовка к контрольной работе.	1
134.	Г: Призма.	1
135.	Г: Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы.	1
136.	А: Контрольная работа.	1
137.	А: Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Предел числовой последовательности.	1
138.	А: Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Предел числовой последовательности.	1
139.	А: Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Предел числовой последовательности.	1
140.	Г: Решение задач на нахождение площади полной и боковой поверхности.	1
141.	Г: Пирамида.	1
142.	А: Числовые последовательности (определение, примеры, свойства). Предел числовой последовательности.	1
143.	А: Предел функции.	1
144.	А: Предел функции.	1
145.	А: Предел функции.	1
146.	Г: Треугольная пирамида.	1
147.	Г: Правильная пирамида.	1
148.	А: Определение производной.	1
149.	А: Определение производной.	1
150.	А: Определение производной.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
151.	А: Определение производной.	1
152.	Г: Решение задач на вычисление площади полной поверхности и боковой поверхности пирамиды.	1
153.	Г: Понятие правильного многогранника.	1
154.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
155.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
156.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
157.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
158.	Г: Симметрия в кубе, в параллелепипеде.	1
159.	Г: Решение задач по теме «Многогранники».	1
160.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
161.	А: Вычисление производных (формулы дифференцирования, правила дифференцирования). Дифференцирование сложной и обратной функций.	1
162.	А: Уравнение касательной к графику функции.	1
163.	А: Уравнение касательной к графику функции.	1
164.	Г: Контрольная работа по теме: «Многогранники».	1
165.	Г: Контрольная работа по теме: «Многогранники».	1
166.	А: Решение задач	1
167.	Г: Понятие вектора. Равенство векторов.	1
168.	А: Решение задач.	1
169.	А: Контрольная работа №7.	1
170.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1
171.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1
172.	Г: Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
173.	Г: Умножение вектора на число.	1
174.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1
175.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
176.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1
177.	А: Применение производной для исследования функций. Построение графиков функции.	1
178.	Г: Компланарные векторы.	1
179.	Г: Правило параллелепипеда.	1
180.	А: Отыскание наибольших и наименьших значений функций. Решение задач.	1
181.	А: Отыскание наибольших и наименьших значений функций. Решение задач.	1
182.	А: Отыскание наибольших и наименьших значений функций. Решение задач.	1
183.	А: Отыскание наибольших и наименьших значений функций. Решение задач.	1
184.	Г: Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1
185.	Г: Контрольная работа по теме: «Вектора».	1
186.	А: Контрольная работа №8.	1
187.	А: Контрольная работа №8.	1
188.	А: Зачет.	1
189.	А: Зачет.	1
190.	Г: Итоговое повторение.	1
191.	Г: Итоговое повторение.	1
192.	А: Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1
193.	А: Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1
194.	А: Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1
195.	А: Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1
196.	Г: Итоговое повторение.	1
197.	Г: Итоговое повторение.	1
198.	А: Случайные события и вероятности.	1
199.	А: Случайные события и вероятности.	1
200.	А: Случайные события и вероятности.	1
201.	А: Итоговое повторение.	1
202.	Г: Итоговое повторение.	1
203.	Г: Итоговое повторение.	1
204.	А: Итоговое повторение.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
<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. Тригонометрия.	1
2.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс. Тригонометрия.	1
3.	Г: Повторение. Призма.	1
4.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс. Производная.	1
5.	А: Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс. Производная.	1
6.	Г: Повторение. Пирамида.	1
7.	А: Многочлены от одной переменной.	1
8.	А: Многочлены от одной переменной.	1
9.	Г: Прямоугольная система координат в пространстве.	1
10.	А: Многочлены от одной переменной.	1
11.	А: Многочлены от нескольких переменных.	1
12.	Г: Координаты вектора.	1
13.	А: Многочлены от одной переменной.	1
14.	А: Многочлены от нескольких переменных.	1
15.	Г: Координаты вектора.	1
16.	А: Уравнения высших степеней.	1
17.	А: Уравнения высших степеней.	1
18.	Г: Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
19.	А: Уравнения высших степеней.	1
20.	А: Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».	1
21.	Г: Простейшие задачи в координатах.	1
22.	А: Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	1
23.	А: Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	1
24.	Г: Простейшие задачи в координатах.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
25.	А: Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1
26.	А: Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1
27.	Г: Угол между векторами.	1
28.	А: Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1
29.	А: Свойства корня n-ой степени.	1
30.	Г: Скалярное произведение векторов.	1
31.	А: Свойства корня n-ой степени.	1
32.	А: Свойства корня n-ой степени.	1
33.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
34.	А: Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1
35.	А: Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1
36.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
37.	А: Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1
38.	А: Численные выражения, содержащие радикалы.	1
39.	Г: Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
40.	А: Контрольная работа по теме «Степени и корни.»	1
41.	А: Контрольная работа по теме «Степени и корни.»	1
42.	Г: Задачи по теме: «Метод координат в пространстве».	1
43.	А: Понятие степени с любым рациональным показателем.	1
44.	А: Понятие степени с любым рациональным показателем.	1
45.	Г: Контрольная работа №1 по теме: «Метод координат в пространстве».	1
46.	А: Понятие степени с любым рациональным показателем.	1
47.	А: Степенные функции, их свойства и графики.	1
48.	Г: Движение.	1
49.	А: Степенные функции, их свойства и графики.	1
50.	А: Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование степенных функций.	1
51.	Г: Понятие цилиндра.	1
52.	А: Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование степенных функций.	1
53.	А: Извлечение корней из комплексных чисел.	1
54.	Г: Площадь поверхности цилиндра.	1
55.	А: Извлечение корней из комплексных чисел.	1
56.	А: Контрольная работа по теме «Степенные функции».	1



<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
57.	Г: Площадь поверхности цилиндра.	1
58.	А: Показательная функция, ее свойства и график.	1
59.	А: Показательная функция, ее свойства и график.	1
60.	Г: Понятие конуса.	1
61.	А: Показательная функция, ее свойства и график.	1
62.	А: Показательные уравнения.	1
63.	Г: Площадь поверхности конуса.	1
64.	А: Показательные уравнения.	1
65.	А: Показательные уравнения.	1
66.	Г: Площадь поверхности конуса.	1
67.	А: Показательные неравенства.	1
68.	А: Показательные неравенства.	1
69.	Г: Усеченный конус.	1
70.	А: Показательные неравенства.	1
71.	А: Понятие логарифма.	1
72.	Г: Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
73.	А: Понятие логарифма.	1
74.	А: Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
75.	Г: Взаимное расположение сферы и плоскости.	1
76.	А: Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
77.	А: Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
78.	Г: Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	1
79.	А: Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1
80.	А: Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1
81.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
82.	А: Свойства логарифмов. Основные тождества.	1
83.	А: Свойства логарифмов с одинаковым основанием.	1
84.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
85.	А: Свойства логарифмов с одинаковым основанием.	1
86.	А: Свойства логарифмов.	1
87.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
88.	А: Логарифмические уравнения.	1
89.	А: Логарифмические уравнения.	1

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
90.	Г: Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.	1
91.	А: Логарифмические уравнения.	1
92.	А: Логарифмические уравнения смешанного типа.	1
93.	Г: Задачи по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1
94.	А: Логарифмические неравенства.	1
95.	А: Логарифмические неравенства.	1
96.	Г: Контрольная работа №2 по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1
97.	А: Логарифмические неравенства.	1
98.	А: Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1
99.	Г: Понятие объема.	1
100.	А: Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1
101.	А: Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1
102.	Г: Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
103.	А: Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1
104.	А: Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1
105.	Г: Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
106.	А: Вероятность и геометрия.	1
107.	А: Вероятность и геометрия.	1
108.	Г: Объем прямой призмы.	1
109.	А: Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1
110.	А: Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1
111.	Г: Объем цилиндра.	1
112.	А: Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1
113.	А: Статистические методы обработки информации.	1
114.	Г: Объем цилиндра.	1
115.	А: Статистические методы обработки информации.	
116.	А: Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1
117.	А: Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1
118.	А: Равносильность уравнений.	1
119.	А: Равносильность уравнений.	1
120.	Г: Объем наклонной призмы.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
121.	А: Равносильность уравнений.	1
122.	А: Равносильность уравнений способы оформления.	1
123.	Г: Объем пирамиды.	1
124.	А: Общие методы решения уравнений.	1
125.	А: Общие методы решения уравнений.	1
126.	Г: Объем пирамиды.	1
127.	А: Общие методы решения уравнений.	1
128.	А: Равносильность неравенств.	1
129.	Г: Объем конуса.	1
130.	А: Равносильность неравенств.	1
131.	А: Равносильность неравенств.	1
132.	Г: Объем конуса.	1
133.	А: Уравнения и неравенства с модулями.	1
134.	А: Уравнения и неравенства с модулями.	1
135.	Г: Объем шара.	1
136.	А: Контрольная работа по теме «Общие методы решения уравнений. Равносильность уравнений и неравенств»	1
137.	А: Контрольная работа по теме «Общие методы решения уравнений. Равносильность уравнений и неравенств»	1
138.	Г: Объем шара.	1
139.	А: Уравнения и неравенства со знаком радикала. Особенности ОД	1
140.	А: Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1
141.	Г: Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
142.	А: Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1
143.	А: Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1
144.	Г: Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1
145.	А: Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
146.	А: Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1
147.	Г: Задачи по теме: «Объемы тел».	1
148.	А: Доказательство неравенств.	1
149.	А: Доказательство неравенств.	1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
150.	Г: Контрольная работа №3 по теме: «Объемы тел».	1
151.	А: Доказательство неравенств.	1
152.	А: Системы уравнений.	1
153.	Г: Повторение. Треугольники.	1
154.	А: Системы уравнений.	1
155.	А: Системы уравнений.	1
156.	Г: Повторение. Прямоугольный треугольник.	1
157.	А: Системы уравнений.	1
158.	А: Задачи с параметрами.	1
159.	Г: Повторение. Параллелограмм.	1
160.	А: Задачи с параметрами.	1
161.	А: Задачи с параметрами.	1
162.	Г: Повторение. Ромб.	1
163.	А: Задачи с параметрами с использованием свойств функций.	1
164.	А: Задачи с параметрами с использованием свойств функций.	1
165.	Г: Повторение. Трапеция.	1
166.	А: Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства со знаком радикала. Системы уравнений»	1
167.	А: Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства со знаком радикала. Системы уравнений»	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
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: Неравенство, содержащее степени, дроби, корни, логарифмы.	1
180.	Г: Повторение. Метод координат.	1
181.	А: Задачи на свойства целых чисел.	1

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Количество часов</b>
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
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>