

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №13»

«Рассмотрено»

на Педагогическом совете

Протокол №1 от 25.08.2023г.

«Утверждено»

И.о.директора МОАУ «СОШ №13»

Для  
подписания / И.Н. Телегина/

Приказ № 01-08/143 от 31.08.2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета**

**«Математика»**

для обучающихся 10-11 классов

2022-2024 уч.г

**город Бузулук**

## ***1. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования***

### **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

#### **1. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 русского 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, бережные 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 отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

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

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

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

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

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

## **2. Метапредметные результаты**

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

### **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.

### **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.

### **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.

### **3. Предметные результаты**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО представлены две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

#### **Программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» представлена в учебном плане для изучения обучающимися на базовом уровне.**

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность.

Результаты **базового** уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» построена таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

<b>Базовый уровень</b> <b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>I. Выпускник научится</b>	<b>III. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p>	<p>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p>

<sup>1</sup> Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>2</sup> Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<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 для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</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>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p><i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p><i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>выполнять действия с числовыми данными</i></p>

	<p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);.</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></li> <li><i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></li> <li><i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></li> <li>– <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i></li> <li>– <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i></li> <li>– <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></li> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость</i></p>

	<p>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;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p>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;</p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>– <i>строить графики изученных функций;</i></li> </ul> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>
<p><b>Элементы математического</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p><i>вычислять производную одночлена,</i></p>



<p><b>анализа</b></p>	<p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p>многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> </ul> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</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 подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на</li> </ul>

		<p><i>применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> </ul> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></li> <li>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></li> <li>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></li> <li>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></li> <li>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></li> <li>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></li> </ul>

	задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни	
<b>Геометрия</b>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислениях элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<b>Векторы и координаты</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</p> <p>– находить координаты вершин куба и</p>	<p>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между</p>

<b>пространстве</b>	прямоугольного параллелепипеда	<p>векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<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-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>

## 2. Основное содержание учебного предмета на уровне среднего общего образования

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

**Базовый уровень Основная базовая программа 10 класс (170 часов)**

**Алгебра и начала анализа**

**Повторение (10 часов).** 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.

Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций. Графическое решение уравнений и неравенств. *Метод интервалов для решения неравенств.*

Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии.

Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

**Степень с действительным показателем (11 ч).** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счислений. Действительные числа. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Решение задач с использованием свойств корней. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным и действительным показателями. Решение задач с использованием свойств степеней. Решение задач с использованием свойств корней. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции.

**Степенная функция (13 ч).** Степенная функция, её свойства и график. *График функции  $y = \sqrt{x}$ . Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Взаимно обратные функции. Сложные функции.* Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Показательная функция (10 ч).** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Логарифмическая функция (15 ч).** Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и её свойства и график.

**Тригонометрические формулы (20 ч).** Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

**Тригонометрические уравнения (13 ч).** Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

**Повторение (5 ч)** в этом учебном году по рекомендации ГМО эти часы распределены после контрольных работ №2, №4, №6, №8, №11.

*Преобразование логарифмических выражений. Преобразование выражений, содержащих степень. Преобразование иррациональных выражений. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения.*

## **Геометрия**

**Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости (12 часов).** Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Прямые и плоскости в пространстве (36 часов).** Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

**Многогранники (20 часов).** Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Сечения куба и тетраэдра.

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

## **Базовый уровень Основная базовая программа 11 класс (165 часов)**

### **Алгебра и начала анализа**

**Повторение (5 часов).** Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.* Решение тригонометрических уравнений. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

**Тригонометрические функции (10 часов).** Функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .* Свойства и графики тригонометрических функций. Периодические функции. *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных*

*осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

**Производная и её геометрический смысл (17 часов).** Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

**Применение производной к исследованию функций (12 часов)**

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

**Первообразная и интеграл (10 часов).** Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

**Вероятность и статистика. Работа с данными (15 часов)**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

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

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

**Уравнения и неравенства (13 часов).** *Метод интервалов для решения неравенств.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Графическое решение уравнений и неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

**Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (14 часов)**

Числа. Алгебраические выражения. Текстовые задачи. Функции и графики. Первообразная. Рациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулями. Системы уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с параметрами

**Геометрия**

**Повторение (3 часа).** Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Сечения куба и тетраэдра. Призма и пирамида. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

**Векторы и координаты в пространстве(19 час).** Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

**Тела вращения (14 часов):** цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

**Понятие об объеме (15 часов).** Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. *Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

**Обобщающее повторение. Решение задач (8 часов)**

Метод координат и векторы в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади

поверхностей и объёмы многогранников. Тела вращения. Площади поверхностей и объёмы тел вращения. Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.

### Место учебного предмета в учебном плане

Данная программа рассчитана на 335 учебных часа (170 часов в 10 классе и 165 часов в 11 классе).

Рабочая программа полностью отражает базовый уровень подготовки школьников по разделам программы, и затрагивает некоторые темы углубленного уровня, включенные в КИМы ЕГЭ по математике

Программа рассчитана на 170 ч и 165ч в каждом классе соответственно (5 часов в неделю), в том числе:

	контрольные работы	мониторинговые работы	пробный экзамен форме ЕГЭ
10 класс	12	3	1
11 класс	10	4	2

### Распределение контрольных работ по полугодиям

	10 класс	11 класс
<b>1 полугодие</b>	Входная мониторинговая работа к/р № 1 к/р № 2 к/р № 3 к/р № 4 к/р № 5 контрольная работа за 1 полугодие к/р № 6 зачет № 1	10.10 3 неделя 6 неделя 8 неделя 11 неделя 13 неделя 17.12 15 неделя 15 неделя
<b>2 полугодие</b>	к/р № 7 к/р № 8 зачет № 2 к/р № 9 к/р № 10 зачет № 3 к/р № 11 к/р № 12 к/р № 13 контрольная работа год	17 неделя 20 неделя 21 неделя 24 неделя 26 неделя 27 неделя 30 неделя 32 неделя 33 неделя 15.05
		Входная мониторинговая работа к/р № 1 зачет № 1 мониторинговая работа к/р № 2 к/р № 3 зачет № 2 контрольная работа за 1 полугодие (базовый уровень) к/р № 4 контрольная работа за 1 полугодие (профильный уровень) к/р № 5 к/р № 6 зачет № 3 к/р № 7 к/р № 8 зачет № 4 пробный экзамен в форме ЕГЭ (базовый уровень) пробный экзамен в форме ЕГЭ (профильный уровень) к/р № 9 к/р № 10

## Система оценивания учебных достижений обучающихся

### Содержание уровня достижений

Для оценивания предметных результатов по предметам определено четыре уровня достижений обучающихся, соответствующих отметкам от «5» до «2».

**Базовый уровень достижений** — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является *достаточным* для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует оценка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый:



**повышенный уровень** достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);

**высокий уровень** достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в средних классах по данному направлению.

Для описания подготовки обучающихся, уровень достижений которых ниже базового, выделен **пониженный уровень** достижений, оценка «плохо» (отметка «2»), не достижение базового уровня фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. Данная группа обучающихся требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказания целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

## **МАТЕМАТИКА**

**Формы контроля:** городская независимая диагностика, административная контрольная работа, контрольная работа, проверочная самостоятельная работа, самостоятельная работа, зачет по теории, зачет по практике, тест, математический диктант, домашняя контрольная работа, устный счет, практическая работа, домашняя работа, устный счет, исследовательская работа.

Для оценивания предметных результатов по учебному предмету «Математика» определено пять уровней достижений обучающихся, соответствующих отметкам от «5» до «1».

Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является *достаточным* для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует оценка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый:

- повышенный уровень достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);
- высокий уровень достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки обучающихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня:

- низкий уровень достижений, оценка «плохо» (отметка «1», «2»), не достижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10 %) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказания целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

**Нормы оценок письменных работ: тип контроля - контрольная**  
(контрольная работа, проверочная самостоятельная работа, зачет по практике).

#### **по математике, алгебре и геометрии в V—XI классах**

Содержание и объём материала, включаемого в контрольные письменные работы, а также в задания для повседневных письменных упражнений, определяются требованиями, установленными образовательной программой.

По характеру заданий письменные работы состоят:

- а) только из примеров;
- б) только из задач;
- в) из задач и примеров.

Оценка письменной работы определяется с учётом, прежде всего её общего математического уровня, оригинальности, последовательности, логичности её выполнения, а также числа ошибок и недочётов и качества оформления работы.

Ошибка, *повторяющаяся* в одной работе несколько раз, рассматривается как одна ошибка.

За *орфографические ошибки*, допущенные обучающимися, оценка *не снижается*; об орфографических ошибках доводится до сведения преподавателя русского языка. Однако ошибки в написании *математических терминов*, уже встречавшихся обучающимся класса, должны учитываться как *недочёты* в работе.

При оценке письменных работ по математике различают *грубые ошибки, ошибки и недочёты*. Полезно договориться о единой для всего образовательного учреждения системе пометок на полях письменной работы — например, так: **V** — недочёт, | — ошибка (негрубая ошибка), ± — грубая ошибка.

*Грубыми* в V—VI классах считаются ошибки, связанные с вопросами, включёнными в «Требования к уровню подготовки оканчивающих начальную школу» образовательных стандартов, а также показывающие, что ученик не усвоил вопросы изученных новых тем, отнесённые стандартами основного общего образования к числу обязательных для усвоения всеми учениками.

Так, например, к грубым относятся ошибки в вычислениях, свидетельствующие о незнании таблицы сложения или таблицы умножения, связанные с незнанием алгоритма письменного сложения и вычитания, умножения и деления на одно- или двузначное число и т. п., ошибки, свидетельствующие о незнании основных формул, правил и явном неумении их применять, о незнании приёмов решения задач, аналогичных ранее изученным.

*Примечание. Если грубая ошибка встречается в работе только в одном случае из нескольких аналогичных, то при оценке работы эта ошибка может быть приравнена к негрубой.*

Примерами *негрубых ошибок* являются: ошибки, связанные с недостаточно полным усвоением текущего учебного материала, не вполне точно сформулированный вопрос или пояснение при решении задачи, неточности при выполнении геометрических построений и т. п.

*Недочётами* считаются нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы вычислений, преобразований и решений задач, небрежное выполнение чертежей и схем, отдельные погрешности в формулировке пояснения или ответа к задаче. К недочётам можно отнести и другие недостатки работы, вызванные недостаточным вниманием учащихся, например, неполное сокращение дробей или членов отношения; обращение смешанных чисел в неправильную дробь при сложении и вычитании; пропуск наименований; пропуск чисел в промежуточных записях; перестановка цифр при записи чисел; ошибки, допущенные при переписывании и т. п.

### **Оценка письменной работы по выполнению вычислительных заданий и алгебраических преобразований**

**Высокий уровень (отметка «5»)** ставится за безукоризненное выполнение письменной работы, т. е.

а) если выполнено 90%+1-100%;

б) если все действия и преобразования выполнены правильно, без ошибок; все записи хода решения расположены последовательно, а также сделана проверка решения в тех случаях, когда это требуется или допущена незначительная ошибка (описка).

**Повышенный уровень (отметка «4»)** ставится за работу, которая выполнена 70%+1-90%, но допущена одна ошибка или два-три недочёта.

**Базовый уровень (отметка «3»)** ставится если выполнено 50%+1 -70%:

а) если в работе имеется две грубые ошибки и не более одной негрубой ошибки;

б) при наличии одной грубой ошибки и одного-двух недочётов;

в) при отсутствии грубых ошибок, но при наличии от двух до четырёх (негрубых) ошибок;

г) при наличии трех негрубых ошибок и не более трёх недочётов;

д) при отсутствии ошибок, но при наличии четырёх и более недочётов;

е) если верно выполнено более половины объёма всей работы.

**Низкий уровень (отметка «2»)** ставится, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка, или если правильно выполнено менее половины всей работы.

### **Оценка письменной работы по решению текстовых задач**

**Высокий уровень (отметка «5»)** ставится в том случае, когда задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения (в тех случаях, когда это требуется).

**Повышенный уровень (отметка «4»)** ставится в том случае, если при правильном ходе решения задачи допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта.

**Базовый уровень (отметка «3»)** ставится в том случае, если ход решения правильный, но:

а) допущена одна грубая ошибка и не более одной негрубой;

б) допущена одна грубая ошибка и не более двух недочётов;

в) допущены три-четыре негрубые ошибки при отсутствии недочётов;

г) допущено не более двух негрубых ошибок и трёх недочётов;

д) при отсутствии ошибок, но при наличии более трёх недочётов.

**Низкий уровень (отметка «2»)** ставится в том случае, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Примечания.

1. Отметка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие описки или недочёта, если обучающийся дал оригинальное решение, свидетельствующее о его хорошем математическом развитии.

2. Положительная отметка «3» может быть выставлена обучающемуся, выполнившему работу не полностью, если он безошибочно выполнил более половины объёма всей работы.

#### **Оценка комбинированных письменных работ по математике**

Письменная работа по математике, подлежащая оцениванию, может состоять из задач и примеров (комбинированная работа). В этом случае преподаватель сначала даёт предварительную оценку каждой части работы, а затем общую, руководствуясь следующим:

- а) если обе части работы оценены одинаково, то эта оценка должна быть общей для всей работы в целом;
- б) если отметки частей разнятся на один балл, например, даны отметки «5» и «4» или «4» и «3» и т. п., то за работу в целом, как правило, ставится низшая из двух отметки, но при этом учитывается значение каждой из частей работы;
- в) низшая из двух данных отметки ставится и в том случае, если одна часть работы оценена баллом «5», а другая — баллом «3», но в этом случае преподаватель может оценить такую работу в целом баллом «4» при условии, что оценка «5» поставлена за основную часть работы;
- г) если одна из частей работы оценена баллом «5» или «4», а другая — баллом «2» или «1», то за всю работу в целом ставится балл «2», но преподаватель может оценить всю работу баллом «3» при условии, что высшая из двух данных оценок поставлена за основную часть работы.

*Примечание. Основной считается та часть работы, которая включает больший по объёму или наиболее важный по значению материал по изучаемым темам программы.*

**Оценка текущих письменных работ** (самостоятельная работа, зачет по теории, зачет по практике, тест, математический диктант, устный счет, практическая работа, домашняя работа, исследовательская работа)

При оценке повседневных обучающих работ по математике учитель руководствуется указанными нормами оценок, но учитывает степень самостоятельности выполнения работ учащимися, а также то, насколько закреплён вновь изучаемый материал.

**Обучающие письменные работы**, выполненные обучающимися вполне самостоятельно с применением ранее изученных и хорошо закреплённых знаний, оцениваются так же, как и контрольные работы.

**Обучающие письменные работы**, выполненные вполне самостоятельно, но только что изученные и недостаточно закреплённые правила, могут оцениваться на один балл выше, чем контрольные работы, но оценка «5» и в этом случае выставляется только за безукоризненно выполненные работы.

**Письменные работы**, выполненные в классе с предварительным разбором их под руководством учителя, оцениваются на один балл ниже, чем это предусмотрено нормами оценки контрольных письменных работ. Но безукоризненно выполненная работа и в этом случае оценивается баллом «5».

**Домашние письменные работы** оцениваются так же, как классная работа обучающего характера.

**Нормы оценок математического диктанта, устного счета, самостоятельных работ и тестовых работ** выставляется с учетом числа верно решенных заданий:

**Высокий уровень** (отметка «5»): число верных ответов -100%.

**Повышенный уровень** (отметка «4»): число верных ответов -80%+1- 99,9%.

**Базовый уровень** (отметка «3»): число верных ответов-60%+1-80%.

**Низкий уровень** (отметка «2»): число верных ответов менее 60%.

**Нормы оценок устного ответа, зачета по теории, практической работы, исследовательской работы, домашней контрольной работы и домашней работы:**

**Высокий уровень** (отметка «5») выставляется, если обучающийся: последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии;

показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами;

самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи;

уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач;

рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу;

допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию учителя.

**Повышенный уровень** (отметка «4») выставляется, если обучающийся: показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности с приведением конкретных примеров, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал;

соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;

**Базовый уровень** (отметка «3»), выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала;

применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу;

допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений;

выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы учителя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом;

использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.

**Низкий уровень** (отметка «2») выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов;

не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и учителя.

**Критерии выставления оценок по математике в процентном соотношении выполнения работы:**

Отметка	Контрольная работа	Самостоятельная работа	Зачет по теории
	<b>Проверочная самостоятельная работа</b>	<b>Тест</b>	<b>Домашняя контрольная работа</b>
	<b>Зачет по практике</b>	<b>Математический диктант Устный счет</b>	<b>Практическая работа Домашняя работа Исследовательская работа</b>
1-2	0% -50%	0% -60%	0% - 70%
3	50% + 1 - 70%	60% + 1 - 80%	70% + 1 - 85%
4	70% + 1 - 90%	80% + 1 - 99,9%	85% + 1 - 99,9%
5	90% + 1 - 100%	100%	100%

Отметки за независимые диагностики и административные контрольные работы выставляются по предложенной шкале к конкретным видам работы.

**Контрольные работы по алгебре и началам анализа**

А-10 (авт. Ю.М. Колягин) Контрольная работа № 2

Степень с действительным показателем, свойства степени  
Базовый уровень

В - 1	В - 2
<p>1. Вычислить:</p> <p>1) <math>2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}</math>;</p> <p>2) <math>\sqrt[3]{4+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4-2\sqrt{2}}</math>.</p> <p>2. Упростить выражение при <math>a &gt; 0, b &gt; 0</math>:</p> <p>1) <math>\frac{a^{-3}\sqrt[3]{a^6b^2}}{\sqrt[3]{b}}</math>;</p> <p>2) <math>\left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}</math>.</p> <p>3. Сократить дробь <math>\frac{a-7\sqrt{a}}{a-49}</math>.</p>	<p>1) <math>8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}</math>;</p> <p>2) <math>\sqrt[5]{17+\sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17-\sqrt{46}}</math>.</p> <p>1) <math>\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4}\sqrt[4]{b^8a^3}}</math>;</p> <p>2) <math>(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \left(\frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}\right)</math>.</p> <p>3. Сократить дробь <math>\frac{8\sqrt{b}+b}{b-64}</math>.</p>
<p>4. Сравнить числа:</p> <p>1) <math>\sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3}</math> и <math>\sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}</math>;</p> <p>2) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}}</math> и 1.</p> <p>5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если <math>b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}</math>.</p> <p>5. Найти второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма её членов равна <math>1\frac{1}{3}</math>, а знаменатель равен <math>\frac{3}{4}</math>.</p>	<p>1) <math>\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}</math> и <math>\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}</math>;</p> <p>2) <math>\left(\frac{3}{4}\right)^\pi</math> и 1.</p>

## Степенная функция, её свойства и график

## Вариант 1

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - 1) сравнить с единицей  $(0,95)^7$ ; 2) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$ .
3. Решить уравнение:
  - 1)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$ ; 2)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ; 3)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .

4. Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$  и  $(7-x)(2+x^2) < 0$ .

5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

## Контрольная работа №4

## Степенная функция

## Вариант 2

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[3]{3x-7}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^6$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - 1) сравнить с единицей  $(1,001)^6$ ; 2) сравнить  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ .
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt[5]{x+12} = 2$ ; 2)  $\sqrt{x+1} = 1-x$ ;
  - 3)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
4. Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$  и  $(3-x)(|x|+5) > 0$ .
5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{2}{x+2}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

## Показательная функция, её свойства и график

## Вариант 1

1. Сравнить числа: 1)  $5^{-8,1}$  и  $5^{-9}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$ .
  2. Решить уравнение: 1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ; 2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .
  3. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .
- 
4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .
  5. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x-y=4, \\ 5^{x+y}=25. \end{cases}$

6. (Дополнительно) Решить уравнение  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

**Контрольная работа №6**  
**Показательная функция, её свойства и график**  
**Вариант 2**

1. Сравнить числа: 1)  $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ ; 2)  $6^{\frac{1}{3}}$  и  $6^{\frac{1}{5}}$ .

2. Решить уравнение: 1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .

3. Решить неравенство  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .

---

4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ; 2)  $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .

5. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$

6. (Дополнительно) Решить уравнение  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

**А – 10 Колягин**                      **Контрольная работа № 8**  
**Логарифмическая функция, её свойства и график**  
**Вариант 1**

1. Вычислите:

а)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ; б)  $5^{1+\log_5 3}$ ; в)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 2$ .

2. Сравните числа  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ .

3. Решите уравнение  $\log_5 (2x-1) = 2$ .

4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$ .

---

5. Решите уравнение  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .

6. Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$ ;

б)  $*\log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3$ .

**Контрольная работа № 8**                      **Л**  
**Логарифмическая функция, её свойства и график**  
**Вариант 2**

1. Вычислите:

а)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; б)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_1 7}$ ; в)  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .

2. Сравните числа  $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$  и  $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$ .

3. Решите уравнение  $\log_4 (2x+3) = 3$ .

4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$ .

---

5. Решите уравнение  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .

6. Решите неравенство:



а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x-3) + \log_{\frac{1}{2}}(9-x) \geq -3$ ;

б)  $\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$ .

**А – 10 Колягин**

**Контрольная работа №10  
Тригонометрические формулы Вариант 1**

1. Найти значение выражения: 1)  $\sin 150^\circ$  2)  $\cos \frac{5\pi}{3}$  3)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$

2. Вычислить:  $\sin \alpha, \cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$$

5. Решить уравнение

$$\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$$

**Контрольная работа № 10  
Тригонометрические формулы Вариант 2**

1. Найти значение выражения: 1)  $\cos 315^\circ$  2)  $\sin \frac{4\pi}{3}$  3)  $\operatorname{tg} 210^\circ$

2. Вычислить:  $\cos \alpha, \sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{9}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

5. Решить уравнение  $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$

**А – 10 Колягин**

**Контрольная работа № 11  
Тригонометрические уравнения  
Вариант 1**

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ ; б)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$ .

2. Найдите решение уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решите уравнение:

а)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$ ; б)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ ; в)  $3 \sin x - 5 \cos x = 0$

4. Решите уравнение:

а)  $\sin 6x - \sin 4x = 0$       б)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$ .

**Контрольная работа № 11**  
**Тригонометрические уравнения**  
**Вариант 2**

1. Решите уравнение:

а)  $2\sin x - 1 = 0$       б)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ .

2. Найдите решение уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\sin^2 x - 2\sin x = 0$ ;      б)  $10\cos^2 x + 3\cos x = 1$ .      в)  $5\sin x + 2\cos x = 0$

---

4. Решите уравнение:

а)  $\cos 5x + \cos 3x = 0$       б)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - \frac{1}{2}$ .

**Контрольная работа № 12**  
**Делимость чисел. Множества. Логика**  
**Вариант 1**

1. Найдите трёхзначное натуральное число, большее 400, которое при делении на 6 и на 5 даёт равные ненулевые остатки и первая слева цифра которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

2. Вычеркните в числе 123456 три цифры так, чтобы получившееся трёхзначное число делилось на 27. В ответе укажите получившееся число.

3. Найдите трёхзначное число  $A$ , обладающее всеми следующими свойствами:

- 1) · сумма цифр числа  $A$  делится на 8;
- 2) · сумма цифр числа  $A + 1$  делится на 8;
- 3) · в числе  $A$  сумма крайних цифр кратна средней цифре.

В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

4. Перед баскетбольным турниром измерили рост игроков баскетбольной команды города  $N$ . Оказалось, что рост каждого из баскетболистов этой команды больше 180 см и меньше 195 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В баскетбольной команде города  $N$  обязательно есть игрок, рост которого равен 200 см.
- 2) В баскетбольной команде города  $N$  нет игроков с ростом 179 см.
- 3) Рост любого баскетболиста этой команды меньше 195 см.
- 4) Разница в росте любых двух игроков баскетбольной команды города  $N$  составляет более 15 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

5. Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в седьмом подъезде в квартире № 462, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На каждом этаже число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

**Контрольная работа № 12**  
**Делимость чисел. Множества. Логика**  
**Вариант 2**

1. Найдите трёхзначное число, кратное 25, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

2. Вычеркните в числе 53164018 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 15. В ответе укажите ровно одно получившееся число.

3. Приведите пример четырёхзначного числа  $A$ , обладающего следующими свойствами:

- 1) сумма цифр числа  $A$  делится на 8;

- 2) сумма цифр числа  $(A + 2)$  также делится на 8;
- 3) число  $A$  меньше 3000.

В ответе укажите ровно одно такое число.

4. В классе учатся 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 человек — кружок по математике. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В этом классе

- 1) нет ученика, который не посещает ни кружок по истории, ни кружок по математике
- 2) найдутся хотя бы два человека, которые посещают оба кружка
- 3) если ученик не ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике
- 4) не найдётся 11 человек, которые посещают оба кружка

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

5. Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, а на каждом этаже одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 110 квартир?

**Контрольные работы по геометрии**  
**Контрольная работа № 1**  
**«Повторение. Геометрия на плоскости»**  
**1 вариант**

1. Отрезки  $AB$  и  $CD$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 13$ ,  $DC = 65$ ,  $AC = 42$ .
2. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 19, а одна из диагоналей ромба равна 76. Найдите углы ромба.
3. Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если углы треугольника  $MKP$  равны  $49^\circ$ ,  $69^\circ$  и  $62^\circ$ .
4. В параллелограмме проведены биссектрисы противоположных углов. Докажите, что отрезки биссектрис, заключённые внутри параллелограмма, равны.
5. Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что  $AB \perp IJ$ .

**Контрольные работы по геометрии**  
**Контрольная работа № 1**  
**«Повторение. Геометрия на плоскости»**  
**2 вариант**

1. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , радиус вписанной окружности равен 2. Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $AB = 12$ .
2. В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 8.
3. Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 15$ ,  $AC = 25$ .
4. Середины сторон параллелограмма являются вершинами ромба. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.
5. В окружности с центром  $O$  проведены две хорды  $AB$  и  $CD$  так, что центральные углы  $AOB$  и  $COD$  равны. На эти хорды опущены перпендикуляры  $OK$  и  $OL$ . Докажите, что  $OK$  и  $OL$  равны.

**Контрольные работы по геометрии**  
**Контрольная работа № 3**  
**«Прямые и плоскости в пространстве»**

### Вариант 1

- ▲ 1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Вершина  $C$  не лежит в этой плоскости. Через середины боковых сторон трапеции проведена прямая  $m$ . Докажите, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\alpha$ .
- 2. Дан треугольник  $MPK$ . Плоскость, параллельная прямой  $MK$ , пересекает сторону  $MP$  в точке  $M_1$ , а сторону  $PK$  — в точке  $K_1$ . Вычислите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $MK = 27$  см,  $PK_1 : K_1K = 5 : 4$ .
- ◆ 3. Точка  $O$  не лежит в плоскости параллелограмма  $ABCD$ . Как расположены прямые  $AB$  и  $p$ , проходящие через середины отрезков  $OC$  и  $OD$ ? Найдите угол между прямыми  $p$  и  $BC$ , если  $\angle BAD = 130^\circ$ .

### Вариант 2

- ▲ 1. Вершины  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  лежат в плоскости  $\beta$ . Вершина  $A$  ей не принадлежит. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $AB$  и  $AC$ , параллельна плоскости  $\beta$ .
- 2. Дан треугольник  $ABC$ . Плоскость, параллельная прямой  $AC$ , пересекает сторону  $AB$  в точке  $A_1$ , а сторону  $BC$  — в точке  $C_1$ . Вычислите длину отрезка  $BC_1$ , если  $CC_1 = 20$  см,  $A_1C_1 : AC = 3 : 7$ .
- ◆ 3. Точка  $O$  не принадлежит плоскости равнобедренной трапеции  $KMPT$  ( $KT \parallel MP$ ). Как расположены прямые, одна из которых содержит среднюю линию трапеции, а другая — середины отрезков  $OM$  и  $OP$ ? Найдите угол между прямой  $MK$  и прямой, содержащей середины отрезков  $OM$  и  $OP$ , если  $\angle MPT = 110^\circ$ .

## Контрольная работа № 5 «Параллельность плоскостей в пространстве»

### Вариант 1

- ▲ 1. Через точку  $K$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $a$  и  $b$ . Первая прямая пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$  соответственно, вторая — в точках  $A_2$  и  $B_2$ . Вычислите длину отрезка  $KB_2$ , если  $A_1A_2 : B_1B_2 = 3 : 5$ ,  $A_2B_2 = 16$  см.
- 2. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $AB$  и параллельной плоскости  $ACC_1$ .
- ◆ 3. Верно ли утверждение, что прямая, лежащая в одной из параллельных плоскостей, параллельна другой плоскости? (Ответ обоснуйте).

### Вариант 2

- ▲ 1. Луч  $KM$  пересекает параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $M_1$  и  $M_2$ , а луч  $KP$  — в точках  $P_1$  и  $P_2$  соответственно. Вычислите длину отрезка  $M_1M_2$ , если  $KM_1 = 8$  см,  $M_1P_1 : M_2P_2 = 4 : 9$ .
- 2. Дан тетраэдр  $ABCD$ . Точка  $M$  — середина ребра  $DC$ , точка  $K$  — середина ребра  $AD$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точку  $K$  и параллельной плоскости  $AMB$ .
- 3. Прямые  $a$  и  $b$  расположены соответственно в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Верно ли, что эти прямые не имеют общих точек? (Ответ обоснуйте).

### Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

#### Вариант 1

- ▲ 1. Через середину  $M$  стороны  $AD$  квадрата  $ABCD$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $MK$ , равный  $6\sqrt{3}$  см. Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите:
  - а) расстояние от точки  $K$  до прямой  $BC$ ;
  - б) площади треугольника  $AKB$  и его проекции на плоскость квадрата;
- в) расстояние между прямыми  $AK$  и  $BC$ .
- 2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC = 13$  см,  $DC = 5$  см,  $AA_1 = 12\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $ADCA_1$ .

#### Вариант 2

- ▲ 1. Через середину  $E$  гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  проведен к его плоскости перпендикуляр  $EM$ , равный  $4\sqrt{5}$  см.  $AB = BC = 16$  см,  $\angle C = 90^\circ$ . Вычислите:
  - а) расстояние от точки  $M$  до прямой  $AC$ ;
  - б) площади треугольника  $ACM$  и его проекции на плоскость данного треугольника;
- в) расстояние между прямыми  $EM$  и  $BC$ .
- 2. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , основание которого квадрат.  $AC = 6\sqrt{2}$  см,  $AB_1 = 4\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $B_1ADB$ .

### Контрольная работа № 9 «Многогранники»

### Вариант 1

- ▲ 1. Высота правильной призмы  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равна 10 см. Сторона ее основания — 12 см. Вычислите периметр сечения призмы плоскостью, содержащей прямую  $AB$  и середину ребра  $CC_1$ .
2. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6 см. Радиус окружности, описанной около ее основания, —  $4\sqrt{3}$ . Вычислите:
- а) длину бокового ребра пирамиды;
- б) площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Основание пирамиды  $MABCD$  — квадрат, сторона которого равна 12 см. Боковое ребро  $MD$  перпендикулярно плоскости основания пирамиды. Угол между плоскостями основания и грани  $MAB$  равен  $30^\circ$ . Вычислите:
- а) расстояние от вершины пирамиды до прямой  $AC$ ;
- б) площадь полной поверхности пирамиды.

### Вариант 2

- ▲ 1. Высота правильной призмы  $KMPK_1 M_1 P_1$  равна 15 см. Сторона ее основания —  $8\sqrt{3}$  см. Вычислите периметр сечения призмы плоскостью, содержащей прямую  $PP_1$  и середину ребра  $KM$ .
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 8 см, сторона ее основания — 12 см. Вычислите:
- а) длину бокового ребра пирамиды;
- б) площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Ребро  $MA$  пирамиды  $MABC$  перпендикулярно плоскости ее основания.  $AB = BC = 18$  см,  $\angle BAC = 90^\circ$ . Угол между плоскостями основания и грани  $MBC$  равен  $45^\circ$ . Вычислите:
- а) расстояние от вершины пирамиды до прямой  $BC$ ;
- б) площадь полной поверхности пирамиды.

## 3. Тематическое планирование

Календарно-тематический план учебного предмета для 10 класса

№ уро ка	Содержание	Кол- во часов	Дата		При меча ние
			план	факт	
	<i>I полугодие.</i>	<i>80ч</i>			
	<i>Повторение</i>	<i>10ч</i>			
1.	Алгебраические выражения. Решение задач с использованием свойств степеней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений	1			А
2.	Уравнения. Системы уравнений. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем	1			А
3.	Неравенства. Системы неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	1			А
4.	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов для решения	1			А

	неравенств				
5.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций. Решение задач с использованием корней	1			А
6.	Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Прогрессии и сложные проценты	1			А
7.	Множества и его элементы. Числовые множества	1			А
8.	Объединение и пересечение множеств	1			А
9.	Логика: верные и неверные утверждения, высказывания, предложения с переменным $x$ и обратная теорема, следствия, контрпример	1			А
10.	Начала статистики: решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха	1			А
11.	<b>Входная мониторинговая работа</b>	<b>1</b>			А
	<b>Геометрия на плоскости</b>	<b>12ч</b>			
12.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной п 87	1			Г
13.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Теорема о произведении отрезков хорд. теорема о касательной и секущей п 85,86	1			Г
14.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Вписанные и описанные многоугольники п 88, 89	1			Г
15.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников п 88,89	1			Г
16.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках. Свойства биссектрисы треугольника п 90, 91	1			Г
17.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления площадей. Формулы площади треугольников, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружности п 92, 93	1			Г
18.	Решение задач на измерения на вычисления длин и площадей. Вычисление биссектрис, медиан, высот треугольника п 92	1			Г
19.	Решение задач на вычисления длин и площадей. п 93	1			Г
20.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках. Теорема Менелая и теорема Чебы п 95,96	1			Г
21.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках. Теорема Менелая и теорема Чебы п 95,96	1			Г
22.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места п 97-99	1			Г
23.	<b>Контрольная работа № 1 «Решение планиметрических задач»</b>	<b>1</b>			Г
	<b>Степень с действительным показателем</b>	<b>11 ч</b>			
24.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления	1			А
25.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			А
26.	Решение задач с использованием свойств корней. Корень степени $n > 1$ и его свойства	1			А

27.	Решение задач с использованием свойств корней. Корень степени $n > 1$ и его свойства	1			А
28.	Решение задач с использованием свойств корней. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции	1			А
29.	Степень с действительным показателем	1			А
30.	Степень с действительным показателем, ее свойства	1			А
31.	Степень с действительным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней	1			А
32.	Степень с действительным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней	1			А
33.	Степень с действительным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней	1			А
34.	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Степень с действительным показателем»</b>	1			А
35.	Обобщающий урок по теме: Степень с действительным показателем	1			
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>11ч</b>			
36.	Наглядная стереометрия. Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка, прямая и плоскость в пространстве п 1,2	1			Г
37.	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них	1			Г
38.	Основные понятия стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве п 1-3	1			Г
39.	Параллельность прямых в пространстве п 4,5	1			Г
40.	Параллельность прямой и плоскости п 6	1			Г
41.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве п 6	1			Г
42.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости п 4-6	1			Г
43.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые п 7	1			Г
44.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые п 7	1			Г
45.	Углы в пространстве п 8,9	1			Г
46.	<b>Контрольная работа № 3 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»</b>	1			Г
	<b>Степенная функция</b>	<b>13 ч</b>			А
47.	Степенная функция и ее свойства и график. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ .	1			А
48.	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей	1			А
49.	Графические методы решения уравнений и неравенств	1			А
50.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций	1			А
51.	Сложные функции	1			А
52.	Равносильность уравнений	1			А
53.	Равносильность уравнений: проверка и потеря корней	1			А
54.	Иррациональные уравнения. основные приемы решения уравнений	1			А
55.	Иррациональные уравнения: метод введения новой переменной	1			А
56.	Системы иррациональных уравнений	1			А
57.	Графические методы решения уравнений	1			А
58.	Иррациональные уравнения и неравенства	1			А



59.	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Степенная функция».</b>	1			А
60.	<i>Обобщающий урок по теме : Степенная функция</i>	1			
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>3ч</b>			
61.	Параллельность плоскостей в пространстве п 10	1			Г
62.	Параллельность плоскостей в пространстве п 11	1			Г
63.	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости п 12,13	1			Г
	<b>Многогранники</b>	<b>5ч</b>			
64.	Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма) п 12,13	1			Г
65.	Сечение куба и тетраэдра п 14	1			Г
66.	Сечение куба и тетраэдра п 14	1			Г
67.	<b>Контрольная работа № 5 «Параллельность плоскостей»</b>	1			Г
68.	<i>Зачет № 1«Параллельность прямых и плоскостей»</i>	1			Г
	<b>Показательная функция</b>	<b>10 ч</b>			
69.	Показательная функция , её свойства и график.	1			А
70.	Показательная функция, её свойства и график	1			А
71.	Простейшие показательные уравнения	1			А
72.	Простейшие показательные уравнения. Три основных метода решения показательных уравнений	1			А
73.	Решение показательных уравнений: метод введения новой переменной	1			А
74.	Решение показательных неравенств	1			А
75.	<b>Контрольная работа за I полугодие</b>	<b>1</b>			
76.	Метод интервала при решении показательных неравенств	1			А
77.	Решение показательных уравнений и неравенств	1			А
78.	Графическое решение уравнений и неравенств	1			А
79.	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Показательная функция»</b>	1			А
80.	<i>Обобщающий урок по теме : Показательная функция</i>	1			
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>17ч</b>			
81.	Перпендикулярность прямых п 15,16	1			Г
82.	Перпендикулярность прямых и плоскостей п 17	1			Г
83.	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства п 18	1			Г
	<b>II полугодие</b>	<b>90ч</b>			
84.	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве п 17,18	1			Г
85.	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве п 13	1			Г
86.	Проекция фигуры на плоскость. Расстояния между фигурами в пространстве п 19	1			Г
87.	Теорема о трех перпендикулярах п 20	1			Г
88.	Теорема о трех перпендикулярах п 20	1			Г
89.	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью п 21	1			Г
90.	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью п 21	1			Г
91.	Расстояние между фигурами в пространстве п 20,21	1			Г
92.	Углы в пространстве . Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла п 22	1			Г
93.	Углы в пространстве. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла п 22	1			Г
94.	Перпендикулярность плоскостей. Признаки перпендикулярности плоскостей п 23	1			Г
95.	Перпендикулярность плоскостей. Признаки перпендикулярности плоскостей п 23	1			Г

96.	<b>Контрольная работа № 7 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1			Г
97.	<b>Зачет № 2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1			Г
	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>15 ч</b>			
98.	Логарифм числа. Решение простейших логарифмических уравнений	1			А
99.	Свойства логарифмов	1			А
100.	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	1			А
101.	Десятичный и натуральный логарифм. Число $e$	1			А
102.	Формула перехода	1			А
103.	Формула перехода. Преобразование логарифмических выражений	1			А
104.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1			А
105.	Логарифмические уравнения	1			А
106.	Логарифмические уравнения. Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1			А
107.	Логарифмические уравнения. Основные методы их решения	1			А
108.	Логарифмические неравенства	1			А
109.	Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств методом введения новой переменной	1			А
110.	Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств методом интервалов	1			А
111.	Логарифмические уравнения и неравенства	1			А
112.	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Логарифмическая функция»</b>	1			
113.	<b>Обобщающий урок по теме Логарифмическая функция</b>	1			
	<b>Многогранники</b>	<b>14ч</b>			
114.	Многогранники п 27,28	1			Г
115.	Призма. Элементы призмы. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) п 30	1			Г
116.	Правильная призма. Площадь поверхности прямой призмы п 30	1			Г
117.	Пирамида. Элементы пирамиды. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) п 32,33	1			Г
118.	Пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды п 32,33	1			Г
119.	Правильная пирамида п 32,33	1			Г
120.	Представления об усеченной пирамиде п 34	1			Г
121.	Многогранники. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы п 35,36	1			Г
122.	Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) п 30-36	1			Г
123.	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы п 30-36	1			Г
124.	Сечения куба и тетраэдра п 30-36	1			Г
125.	Сечения куба и тетраэдра п 30-36	1			Г
126.	<b>Контрольная работа № 9 «Многогранники»</b>	1			Г
127.	<b>Зачет № 3 «Многогранники»</b>	1			Г
	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>20 ч</b>			
128.	Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность	1			А
129.	Поворот точки вокруг начала координат. Тригонометрическая окружность	1			А
130.	Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ ,	1			А

	$90^\circ, 180^\circ, 270^\circ. (0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \text{ рад})$				
131.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла	1			А
132.	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла	1			А
133.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			А
134.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него	1			А
135.	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него	1			А
136.	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1			А
137.	<i>Формулы сложения тригонометрических функций</i>	1			А
138.	<i>Формулы сложения тригонометрических функций</i>	1			А
139.	<i>Формулы двойного аргумента</i>	1			А
140.	<i>Формулы двойного аргумента</i>	1			А
141.	<i>Формулы приведения</i>	1			А
142.	<i>Формулы приведения</i>	1			А
143.	<i>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот</i>	1			А
144.	<i>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот</i>	1			А
145.	<i>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот</i>	1			А
146.	<i>Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот</i>	1			А
147.	<b>Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические формулы».</b>	1			А
	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>15 ч</b>			
148.	Арккосинус числа. Уравнение $\cos x = a$ .	1			А
149.	Уравнение $\cos x = a$ и его корни	1			А
150.	Арксинус числа. Уравнение $\sin x = a$ .	1			А
151.	Уравнение $\sin x = a$ и его корни	1			А
152.	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$ .	1			А
153.	Простейшие тригонометрические уравнения	1			А
154.	Решение тригонометрических уравнений . Однородные уравнения	1			А
155.	Решение тригонометрических уравнений. Метод замены переменной	1			А
156.	Решение тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители	1			А
157.	Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения второй степени	1			А
158.	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	1			А
159.	Отбор корней тригонометрического уравнения	1			А
160.	Системы тригонометрических уравнений.	1			А
161.	Тригонометрические неравенства.				
162.	<b>Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	1			А
163.	<b>Обобщающий урок по теме: Тригонометрические уравнения</b>	1			
	<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>6ч</b>			
164.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1			Г
165.	Расстояние между скрещивающимися прямыми. Решение задач	1			Г
166.	Расстояние от точки до плоскости. Решение задач	1			Г

167.	Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Решение задач	1			Г
168.	Двугранные углы. Решение задач	1			Г
169.	Угол между плоскостями. Решение задач.	1			Г
170.	Сечение куба, тетраэдра. Решение задач	1			

### 3. Тематическое планирование

Календарно-тематический план учебного предмета для 11 класса

№ ур ока	Содержание	Кол- во часов	Дата		При меча ние
			план	факт	
	<b><i>I полугодие.</i></b>	<b>80ч</b>			
	<b><i>Повторение.</i></b>	<b>8</b>			
1.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1			П
2.	Логарифм числа, свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений.	1			П
3.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1			П
4.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1			П
5.	Метод интервалов для решения неравенств.	1			П
6.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках.	1			П
7.	Параллелепипед. Призма. Правильная призма. Пирамида.	1			П
8.	<b><i>Входная мониторинговая работа</i></b>	1			П
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>10</b>			
9.	Свойства и графики тригонометрических функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1			А
10.	Свойства и графики тригонометрических функций. Четность и нечетность функций. Периодические функции.	1			А

11.	Тригонометрическая функция $y = \cos x$ .	1			А
12.	Тригонометрическая функция $y = \sin x$ .	1			А
13.	Тригонометрическая функция $y = \operatorname{tg} x$ . Функция $y = \operatorname{ctg} x$ .	1			А
14.	Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение простейших тригонометрических неравенств.	1			А
15.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1			А
16.	Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.	1			А
17.	<b>Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»</b>	1			А
18.	Решение задач по теме «Тригонометрические функции»	1			А
	<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<b>6</b>			
19.	Векторы в пространстве. Равенство векторов.	1			Г
20.	Сумма векторов.	1			Г
21.	Умножение вектора на число.	1			Г
22.	Коллинеарные и компланарные векторы.	1			Г
23.	Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.	1			Г
24.	<i>Зачет № 1 «Векторы»</i>	1			Г
	<b>Производная и её геометрический смысл</b>	<b>17</b>			
25.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1			А
26.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1			А
27.	Четность и нечетность функций. Сложные функции.	1			А
28.	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	1			А
29.	Производная функции в точке. Предел последовательности.	1			А
30.	Производная функции в точке. Предел функции.	1			А
31.	Производная функции в точке. Непрерывные функции.	1			А
32.	Производная функции в точке. Определение производной.	1			А
33.	Производная функции в точке. Физический смысл производной. Производные элементарных функций.	1			А
34.	Правила дифференцирования. Дифференцирование суммы и произведения.	1			А
35.	Правила дифференцирования. Дифференцирование частного.	1			А
36.	Правила дифференцирования. Производная сложной функции.	1			А
37.	Касательная к графику функции.	1			А
38.	Геометрический смысл производной.	1			А
39.	Вторая производная, её геометрический и физический смысл.	1			А
40.	<b>Контрольная работа № 2 «Производная и её геометрический смысл»</b>	1			А
41.	Решение задач по теме «Производная и её геометрический смысл»	1			А
	<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<b>13</b>			
42.	Координаты в пространстве. Координаты вектора.	1			Г
43.	Простейшие задачи в координатах.	1			Г
44.	Уравнение плоскости в пространстве.	1			Г
45.	Уравнение сферы в пространстве.	1			Г
46.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1			Г
47.	Скалярное произведение векторов в координатах.	1			Г
48.	Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	1			Г
49.	Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.	1			Г

50.	Свойства движений. Применение движений при решении задач.	1			Г
51.	Решение задач по теме «Векторы и координаты в пространстве»	1			Г
52.	<b>Контрольная работа № 3 «Векторы и координаты в пространстве»</b>	1			Г
53.	Решение задач по теме «Векторы и координаты в пространстве»	1			Г
54.	<i>Зачет № 2 «Векторы и координаты в пространстве»</i>	1			Г
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>12</b>			
55.	Понятие о непрерывных функциях.	1			А
56.	Понятие о непрерывных функциях. Возрастание и убывание функции.	1			А
57.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1			А
58.	Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1			А
59.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1			А
60.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1			А
61.	Построение графиков функций с помощью производных.	1			А
62.	Построение графиков функций с помощью производных.	1			А
63.	Применение производной при решении задач.	1			А
64.	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			А
65.	<b>Контрольная работа № 4 «Применение производной к исследованию функций»</b>	1			А
66.	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			А
	<b>Тела вращения</b>	<b>14</b>			
67.	Тела вращения: цилиндр. Развертка цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости.	1			Г
68.	Основные свойства прямого кругового цилиндра. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1			Г
69.	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.	1			Г
70.	Тела вращения: конус. Развертка конуса. Изображение тел вращения на плоскости.	1			Г
71.	Основные свойства прямого кругового конуса.	<b>1</b>			Г
72.	Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1			Г
73.	Площадь поверхности прямого кругового конуса и шара.	1			Г
74.	Сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Сечения шара.	1			Г
75.	Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	1			Г
76.	Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	1			Г
77.	<b>Контрольная работа № 5 «Тела вращения»</b>	1			Г
78.	Решение задач по теме «Тела вращения»	1			Г
79.	<i>Зачет № 3 «Тела вращения»</i>	1			
	<b>II полугодие</b>	<b>108ч</b>			
80.	Решение задач по теме «Тела вращения»	1			Г
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>10</b>			
81.	Первообразная.	1			А
82.	Первообразные элементарных функций.	1			А
83.	Первообразные элементарных функций. Правила вычисления	1			А

	первообразных.				
84.	Площадь криволинейной трапеции.	1			А
85.	Определенный интеграл.	1			А
86.	Формула Ньютона-Лейбница.	1			А
87.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1			А
88.	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	1			А
89.	<b>Контрольная работа № 6 «Первообразная и интеграл»</b>	1			А
90.	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	1			А
	<b>Понятие об объеме</b>	<b>15</b>			
91.	Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1			Г
92.	Объем прямой призмы. Решение задач по теме «Объем призмы».	1			Г
93.	Объем цилиндра.	1			Г
94.	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1			Г
95.	Объем наклонной призмы. Объем пирамиды.	1			Г
96.	Объем конуса. Объем шара.	1			Г
97.	Решение задач по теме «Объемы тел вращения».	1			Г
98.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1			Г
99.	Площадь сферы.	1			Г
100.	Подобные тела в пространстве.	1			Г
101.	Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Решение задач.	1			Г
102.	Решение задач по теме «Понятие об объеме»	1			Г
103.	<b>Контрольная работа № 7 «Понятие об объеме»</b>	1			Г
104.	Решение задач по теме «Понятие об объеме»	1			Г
105.	<b>Зачет № 2 «Понятие об объеме»</b>	1			Г
	<b>Комбинаторика</b>	<b>10</b>			
106.	Математическая индукция.	1			А
107.	Правило произведения.	1			А
108.	Размещения с повторениями.	1			А
109.	Перестановки.	1			А
110.	Размещение без повторений.	1			А
111.	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			А
112.	Сочетания с повторениями	1			А
113.	Решение задач по теме «Комбинаторика»	1			А
114.	<b>Контрольная работа № 8 «Комбинаторика»</b>	1			А
115.	Решение задач по теме «Комбинаторика»	1			А
	<b>Вероятность и статистика. Работа с данными</b>	<b>15</b>			
116.	Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.	1			А
117.	Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	1			А
118.	Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.	1			А
119.	Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1			А
120.	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	1			А
121.	Дискретные случайные величины и распределения. Независимые	1			А

	случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.				
122.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение.	1			А
123.	Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности.	1			А
124.	Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.	1			А
125.	Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	1			А
126.	Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	1			А
127.	Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1			А
128.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.	1			А
129.	<b>Контрольная работа № 9 «Вероятность и статистика. Работа с данными»</b>	1			А
130.	Решение задач по теме «Вероятность и статистика. Работа с данными»	1			А
	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>13</b>			
131.	Системы показательных уравнений.	1			А
132.	Системы логарифмических уравнений.	1			А
133.	Системы иррациональных уравнений.	1			А
134.	Метод интервалов для решения неравенств.	1			А
135.	Системы показательных неравенств.	1			А
136.	Системы логарифмических неравенств.	1			А
137.	Системы иррациональных неравенств.	1			А
138.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1			А
139.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1			А
140.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1			А
141.	Уравнения с параметром. Системы уравнений с параметром.	1			А
142.	<b>Контрольная работа № 10 «Уравнения и неравенства»</b>	1			А
143.	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»	1			А
	<b>Обобщающее повторение курса геометрии. Решение задач.</b>	<b>13</b>			
144.	Треугольник. Площадь треугольника.	1			Г
145.	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.	1			Г
146.	Трапеция. Площадь параллелограмма, трапеции.	1			Г
147.	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.	1			Г
148.	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.	1			Г
149.	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.	1			Г
150.	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.	1			Г



151.	Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.	1			Г
152.	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.	1			Г
153.	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.	1			Г
154.	Шар и сфера, их сечения. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.	1			Г
155.	Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	1			Г
156.	Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями.	1			Г
	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа</b>	<b>14</b>			
157.	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1			А
158.	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.	1			А
159.	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла. Преобразования тригонометрических выражений.	1			А
160.	Логарифм числа Логарифм произведения, частного, степени Десятичный и натуральный логарифмы.	1			А
161.	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.	1			А
162.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1			А
163.	Функция, область определения функции Множество значений функции График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1			А
164.	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной Уравнение касательной к графику функции.	1			А
165.	Физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1			А

Литература:

- ✓ Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2019
- ✓ Атанасян, Л.С., Бутузов, В.Ф., Кадомцев, С.Б. и др. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2016

***Информационное сопровождение:***

- 1.Федеральный центр информ <http://fcior.edu.ru>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
3. «Карман для учителя математики» <http://karmanform.ucoz.ru>.
4. Я иду на урок математики (методические разработки): [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)
5. Уроки – конспекты [www.pedsovet.ru](http://www.pedsovet.ru)
6. <http://www.alleng.ru>
7. <http://www.proskolu.ru/org>
8. [www.metod-kopilka.ru](http://www.metod-kopilka.ru)
9. <http://www.it-n.ru/>
10. <http://www.1september.ru/>
11. <http://www.matematika-na.ru/index.php> он-лайн тесты по математике
12. <http://www.edu.ru/>
13. <http://fcior.edu.ru/>
14. <http://urokimatematiki.ru>
15. <http://intergu.ru/>
16. <http://www.openclass.ru/>