

Приложение № 5

Утверждена

в составе ООП СОО

Приказ МАОУ Гимназии № 86

от 28.08.2023 № 3/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«МАТЕМАТИКА»  
(базовый уровень)  
(предметная область «Математика и Информатика»)  
10-11 классы**

## РАЗДЕЛ 1

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### Личностные результаты:

1. российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. 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;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей

семейной жизни.

### **Метапредметные результаты:**

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6. умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7. умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

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

### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты**

Требования к результатам освоения ООП СОО (ФГОС СОО)	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
	Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в	<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и	<i>Для развития мышления, использования в</i>

<p>современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p> <p>2. сформированность представлений о математических понятиях как о</p>		<p>обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</p>	<p><i>повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i></p>
<b>Требования к результатам</b>			
<p>важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>3. владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>4. владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p>	<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<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>– 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</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>использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>5. сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>6. владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>7. сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории</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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p><i>плоскости;</i></p> <p>– <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <p>– <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>
	<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</p>	<p>– 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;</p> <p>– приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</p> <p>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая</p>

<p>вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>8. владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>		<p>числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни</li> </ul>	<p><i>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> </ul>
--	--	---	--

		<p>натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></li> </ul>
--	--	---	--



		<p>материалов и вычислительных устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>	
	<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– 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>);</li> <li>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>– выполнять отбор корней уравнений или решений</li> </ul>

		<p><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>	<p><i>неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>
	<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> </ul>

		<p>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</p>	<p>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <p>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие</p>
--	--	--	--

		<p>заданных точек;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></li> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><i>и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>Элементы математического анализа</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> </ul>

		<p>графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– 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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>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.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>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.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>
--	--	--	---

		<p>понижение и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	
	<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или</i></li> </ul>

		<p>простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i>          – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i>          – <i>уметь решать несложные задачи на 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;          – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;          – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;          – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;          – использовать логические рассуждения при решении задачи;          – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые</p>	<p>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i>          – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i>          – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i>          – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i>          – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i>          – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i>  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>          – <i>решать практические задачи и задачи из других</i></p>

		<p>для решения задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до</li> </ul>	<p><i>предметов</i></p>
--	--	---	-------------------------



		<p>нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	
	<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> </ul>

	<p>(выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	
	<p><b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие</i></li> </ul>

			<i>задачи введением векторного базиса</i>
	<b><i>История математики</i></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>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>
	<b><i>Методы математики</i></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>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

## РАЗДЕЛ 2

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 10-11 класс

##### 10 класс

###### **Действительные числа**

Повторение. Целые числа. Рациональные числа. Дроби и действия с дробями. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Действительные числа. Модуль числа и его свойства. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел. Степень с рациональным показателем. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степеней. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

###### **Введение в стереометрию**

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.

###### **Степенная функция**

Степенная функция и ее свойства и график. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Графическое решение уравнений и неравенств. *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.* Равносильные уравнения. Свойства равносильности. Решение алгебраических уравнений и неравенств. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Равносильные неравенства. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Простейшие иррациональные уравнения. *Системы иррациональных уравнений.* Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Преобразования в решении уравнений и неравенств. *Метод интервалов для решения неравенств.*

###### **Параллельность прямых и плоскостей**

Взаимное расположение прямых в пространстве. Понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность трех прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Углы между прямыми. Параллельность плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Тетраэдр. Куб. Сечения куба и тетраэдра.

###### **Показательная функция**

Показательная функция и ее свойства и график. Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств. *Системы показательных уравнений и неравенств*. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. *Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля*.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей. Использование в задачах простейших логических правил. Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость. Теорема о трех перпендикулярах. Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Теорема Пифагора в пространстве. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.

### **Логарифмическая функция**

Логарифм числа, свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. Основное логарифмическое тождество. Преобразование логарифмических выражений. Десятичный логарифм. Число  $e$ . *Натуральный логарифм*. Формула перехода логарифма от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Логарифмическая функция и ее свойства и график. *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей*. Логарифмические уравнения и неравенства. *Системы логарифмических уравнений и неравенств*.

### **Тригонометрические формулы**

*Радиянная мера угла*. Решение задач с использованием градусной меры угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. 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).

Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Формулы зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента*. Формулы половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

### **Тригонометрические уравнения**

Арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Виды тригонометрических уравнений. Основные приемы решения тригонометрических уравнений. *Решение простейших тригонометрических неравенств*.

## **11 класс**

### **Тригонометрические функции**

Свойства тригонометрических функций. Четность и нечетность функций. Периодические функции. Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$* . *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие,*

*отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции.*

### **Многогранники**

Многогранники. Призма. Площадь поверхности прямой призмы. Вершины, ребра, грани многогранника. Выпуклые многогранники. Невыпуклые многогранники. Многогранные углы. Развертка. Элементы призмы: основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Площадь боковой поверхности призмы. Площадь полной поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды: основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Усеченная пирамида, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Площадь полной и боковой поверхности усеченной пирамиды. *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

### **Производная и ее геометрический смысл**

Производная функции в точке. Физический смысл производной. Производная степени, корня, числа, производная степени сложного аргумента, формула нахождения производной степенной функции. *Правила дифференцирования.* Производные основных элементарных функций. Использование производных при решении текстовых и физических задач. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.

### **Векторы в пространстве**

Векторы в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, модуль вектора, коллинеарные векторы, равенство векторов. Сумма и разность векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.* Признак компланарности векторов. Правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов.

### **Применение производной к исследованию функций**

Промежутки возрастания и убывания функции, знаки производной, теорема о достаточном условии возрастания функции. 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.* Наибольшее и наименьшее значение функции. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. *Применение производной при решении задач.* Выпуклость функции, точки перегиба, касательная, интервалы выпуклости вверх и вниз, графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

### **Метод координат в пространстве**

Векторы и координаты в пространстве. Декартовы координаты в пространстве, прямоугольная система координат, координаты точки. Координаты вектора. Разложение вектора по координатным векторам, сложение, вычитание, умножение вектора на число, равенство векторов. *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.* Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Радиус-вектор произвольной точки пространства, формула нахождения координат вектора по координатам конца и начала

вектора. Формулы координат суммы, разности векторов и произведения вектора на число, координаты середины отрезка, длина вектора по его координатам. Угол между векторами. Нахождение угла между векторами по их координатам. *Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах.* Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. *Уравнения плоскости в пространстве. Решение задач с помощью векторов и координат.*

### **Интеграл**

Первообразная. *Первообразные элементарных функций.* Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций. Криволинейная трапеция, *площадь криволинейной трапеции,* интеграл. *Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.* Вычисление определенных интегралов. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

### **Цилиндр, конус, шар**

Тела вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. *Развертки цилиндра.* Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Развертка конуса.* Площадь поверхности прямого кругового конуса. *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).* Тела вращения: сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Уравнение сферы в пространстве. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Площадь поверхности шара. Представление о сечении цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

### **Комбинаторика**

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Решение задач с применением комбинаторики.*

### **Объемы тел**

Понятие об объеме. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы. Объем цилиндра. Формула для вычисления объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Определения шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора; формулы для нахождения объемов частей шара.

### **Элементы теории вероятностей**

*Случайные, достоверные и невозможные события, единственно возможные и равновозможные события, элементарные и сложные события, объединение и пересечение событий, противоположные события, классическое определение вероятности. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятность противоположного события. Теорема Бернулли. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Независимые случайные величины. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Примеры решения вероятностных задач различных типов.*

### **Статистика**



Повторение. *Непрерывные случайные величины. Дискретные случайные величины и распределения. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека)*

Решение задач на табличное и графическое представление данных. Центральные тенденции. Меры центральной тенденции. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Мера разброса. Размах и отклонения. Отклонение от среднего. Статистические характеристики ряда. *Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

## РАЗДЕЛ 3

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)

## 10 класс (136 часов)

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
<i>Действительные числа - 13ч</i>			
1	Целые и рациональные числа	1	Повторение. Целые числа. Рациональные числа. Дроби и действия с дробями
2	Запись числа в виде бесконечной десятичной дроби и представление бесконечной периодической дроби в обыкновенную	1	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел
3	Действительные числа. Модуль числа	1	Действительные числа. Модуль числа и его свойства  <i>*ЕКЧ «Год народного искусства и нематериального культурного наследия России»</i>
4	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
5	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
6	Арифметический корень натуральной степени	1	Арифметический корень натуральной степени
7	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	Свойства арифметического корня натуральной степени. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел
8	Применение свойств арифметического корня натуральной степени при решении задач	1	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений
9	Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем	1	Степень с рациональным показателем. Свойства степеней с рациональным показателем
10	Степень с действительным показателем	1	<i>Понятие степени с действительным показателем.</i> Свойства степеней
11	Применение свойств степеней к	1	Решение задач с использованием свойств

	преобразованию выражений		степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений
12	Обобщающий урок по теме «Действительные числа. Степень с рациональным показателем»	1	Действительные числа. Степень с рациональным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней
13	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»	1	Контрольное мероприятие
<b>Введение в стереометрию – 3 ч</b>			
14	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). <i>Основные понятия стереометрии и их свойства.</i> Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них
15	Некоторые следствия из аксиом	1	Следствия из аксиом
16	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий
<b>Степенная функция – 13 ч</b>			
17	Степенная функция, ее свойства и график	1	Степенная функция и ее свойства и график
18	Свойства и графики различных случаев степенной функции	1	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . <b><i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей</i></b>
19	Сравнение чисел, решение неравенств с помощью графиков степенной функции	1	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Графическое решение уравнений и неравенств
20	Взаимно обратные функции	1	Взаимно обратные функции
21	Графики взаимно обратных функций	1	<b><i>Графики взаимно обратных функций</i></b>
22	Равносильные уравнения	1	Равносильные уравнения. Уравнение, корень уравнения. Свойства равносильности
23	Решение алгебраических уравнений и неравенств		Решение алгебраических уравнений и неравенств. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем
24	Равносильные неравенства	1	Равносильные неравенства. Решение задач с помощью числовых неравенств и

			систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков
25	Иррациональные уравнения	1	Простейшие иррациональные уравнения. Уравнение, корень уравнения
26	Приемы решения иррациональных уравнений	1	Приемы решения иррациональных уравнений. <b>Системы иррациональных уравнений</b>
27	Необходимые исследования в построениях степенных функций	1	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции
28	Преобразования в решении уравнений и неравенств	1	Преобразования в решении уравнений и неравенств. <b>Метод интервалов для решения неравенств</b>
29	Контрольная работа № 2 «Степенная функция»	1	Контрольное мероприятие
<b>Параллельность прямых и плоскостей - 16 ч</b>			
3	Параллельные прямые в пространстве	1	Взаимное расположение прямых в пространстве. Понятие параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые
31	Параллельность трех прямых	1	Параллельность трех прямых
32	Параллельность прямой и плоскости	1	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
33	Решение задач по теме: "Параллельность прямой и плоскости"	1	Утверждения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве
34	Скрещивающиеся прямые	1	Скрещивающиеся прямые. Определение. Признак скрещивающихся прямых
35	Угол между прямыми	1	Углы с сонаправленными сторонами. Углы между прямыми
36	Решение задач по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве"	1	Взаимное расположение прямых в пространстве
37	Параллельные плоскости	1	Параллельность плоскостей в пространстве. Определение параллельных плоскостей
38	Признак параллельности плоскостей	1	Признак параллельности плоскостей
39	Свойства параллельных плоскостей	1	Свойства параллельных плоскостей
40	Тетраэдр	1	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Тетраэдр

41	Параллелепипед	1	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда
42	Задачи на построение сечений	1	Многогранники. Параллелепипед. Тетраэдр. Куб. Сечения куба и тетраэдра
43	Решение задач на построение сечений	1	Сечения куба, тетраэдра, параллелепипеда
44	Решение задач по теме: "Параллельность плоскостей"	1	Решение задач с использованием теорем о параллельных плоскостях
45	Контрольная работа № 3 "Параллельность плоскостей"	1	Контрольное мероприятие
<b>Показательная функция – 12 ч</b>			
46	Показательная функция, ее свойства и график	1	Показательная функция и ее свойства и график  <i>*150 лет со дня рождения К.Э. Циолковского</i>
47	Графический способ решения показательных уравнений и неравенств	1	<b><i>Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля</i></b>
48	Показательные уравнения	1	Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения. Способы решения простейших показательных уравнений
49	Основные методы решения показательных уравнений	1	Основные методы решения показательных уравнений: применение свойства показательной функции, применение свойств степеней
50	Решение показательных уравнений	1	Методы решения показательных уравнений: способ замены, разложение левой части на множители
51	Показательные неравенства	1	Простейшие показательные неравенства
52	Основные методы решения показательных неравенств	1	Основные методы решения показательных неравенств
53	Решение показательных неравенств	1	Основные методы решения показательных неравенств: применение свойства показательной функции, применение свойств степеней
54	Системы показательных уравнений и неравенств	1	Методы решения показательных неравенств: способ замены, разложение левой части на множители  <i>*Акция «Здоровым быть модно»</i>

55	Решение систем показательных уравнений и неравенств	1	<b>Системы показательных, уравнений. Системы показательных неравенств</b>
56	Решение показательных уравнений и неравенств и их систем	1	Основные методы решения показательных уравнений и неравенств
57	Контрольная работа № 4 «Показательная функция»	1	Контрольное мероприятие
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей - 14 ч</b>			
58	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	Перпендикулярные прямые в пространстве. Определение. Основные понятия. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости
59	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Признак перпендикулярности прямой и плоскости
60	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
61	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b> Использование в задачах простейших логических правил
62	Расстояние от точки до плоскости	1	Расстояния между фигурами в пространстве. Проекция фигуры на плоскость
63	Теорема о трех перпендикулярах	1	Теорема о трех перпендикулярах
64	Угол между прямой и плоскостью	1	Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью
65	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	1	Теорема Пифагора в пространстве
66	Двугранный угол	1	Углы в пространстве. Двугранный угол
67	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	Признаки перпендикулярности плоскостей в пространстве
68	Прямоугольный параллелепипед	1	Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве
69	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	1	Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров
70	Решение задач по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками
71	Контрольная работа № 5 "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1	Контрольное мероприятие
<b>Логарифмическая функция – 16 ч</b>			

72	Понятие логарифма	1	Понятие логарифма. Определение. Основное логарифмическое тождество <i>*МЕСЯЧНИК ЗОЖ</i>
73	Вычисление логарифмов	1	Вычисление логарифмов. Логарифмирование. Потенцирование
74	Свойства логарифмов	1	<b>Логарифм числа, свойства логарифма</b>
75	Применение свойств логарифмов в преобразовании выражений	1	<b>Преобразование логарифмических выражений</b>
76	Десятичные и натуральные логарифмы	1	<b>Десятичный логарифм. Число <math>e</math>. Натуральный логарифм</b>
77	Формула перехода логарифма от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию	1	Формула перехода логарифма от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию
78	Функция $y = \log x$ , ее свойства и график	1	<b>Логарифмическая функция и ее свойства и график</b>
79	Построение графиков логарифмической функции	1	<b>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей</b>
80	Логарифмические уравнения	1	Логарифмические уравнения
81	Решение логарифмических уравнений. Метод потенцирования	1	Решение логарифмических уравнений. Метод потенцирования
82	Решение логарифмических уравнений различными способами	1	Решение логарифмических уравнений различными способами: графическим, способом замены, разложением левой части на множители
83	Логарифмические неравенства	1	Логарифмические неравенства
84	Метод замены в логарифмических уравнениях и неравенствах	1	Метод замены в логарифмических уравнениях и неравенствах
85	Системы логарифмических уравнений и неравенств	1	<b>Системы логарифмических и уравнений. Системы логарифмических неравенств</b>
86	Логарифмические уравнения и неравенства	1	<b>Логарифмические уравнения и неравенства. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком</b>

			<i>модуля</i>
87	Контрольная работа № 6 "Логарифмическая функция»	1	Контрольное мероприятие
<b>Тригонометрические формулы – 25 ч</b>			
88	Радианная мера угла	1	<i>Радианная мера угла.</i> Радианная мера угла. Угол в 1 радиан. Градусная мера угла в 1 радиан, в $\alpha$ радиан. <b>Решение задач с использованием градусной меры угла</b>
89	Поворот точки вокруг начала координат	1	Тригонометрическая окружность. Единичная окружность. Введение понятия поворота точки единичной окружности вокруг начала координат на угол $\alpha$ . Координаты точек единичной окружности
90	Числовая окружность на координатной плоскости	1	<b>Значения тригонометрических функций для углов <math>0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ</math>.</b> $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад)
91	Определение синуса и косинуса угла	1	<b>Синус, косинус, произвольного угла</b>
92	Определение тангенса и котангенса угла	1	Тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла
93	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	Знаки синуса, косинуса и тангенса по четвертям
94	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	<b>Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.</b> Формулы зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
95	Формулы зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла в преобразовании выражений	1	Формулы зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла в преобразовании выражений
96	Тригонометрические тождества	1	Тригонометрические тождества. Основные тригонометрические тождества. Способы доказательства тождеств. Примеры решения задач на тригонометрические тождества
97	Доказательство тригонометрических тождеств	1	Доказательство тригонометрических тождеств  <i>*Неделя математики</i>



98	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Знаки синуса, косинуса и тангенса углов $\alpha$ и $-\alpha$
99	Формулы сложения	1	<b>Формулы сложения тригонометрических функций</b>
100	Формулы сложения в преобразовании выражений	1	Формулы сложения в преобразовании выражений
101	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	<b>Формулы двойного аргумента</b>
102	Синус, косинус и тангенс двойного угла в преобразовании выражений	1	Синус, косинус и тангенс двойного угла. Вывод формул синуса, косинуса и тангенса двойного угла. Примеры решения задач по формулам синуса, косинуса и тангенса двойного угла. Решение задач по теме
103	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	Формулы половинного угла с выводом. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Примеры решения задач по формулам понижения степени
104	Синус, косинус и тангенс половинного угла в преобразовании выражений	1	Синус, косинус и тангенс половинного угла в преобразовании выражений
105	Формулы приведения	1	<b>Формулы приведения.</b> Примеры решения задач по формулам приведения
106	Формулы приведения в преобразовании тригонометрических выражений	1	Формулы приведения в преобразовании тригонометрических выражений
107	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	Преобразование суммы и разности косинусов в произведение
108	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов в упрощении выражений	1	Преобразование суммы и разности косинусов и синусов в произведение. Решение задач по теме
109	Упрощение тригонометрических выражений		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму
110	Применение тригонометрических формул при доказательстве тождеств	1	Повторение теории по теме «Тригонометрические формулы». Преобразования тригонометрических выражений
111	Преобразование тригонометрических выражений	1	Преобразование тригонометрических выражений

112	Контрольная работа № 7 «Тригонометрические формулы»	1	Контрольное мероприятие
<b>Тригонометрические уравнения – 16 ч</b>			
113	Уравнения $\cos x = a$	1	Уравнение $\cos x = a$ . Формула решения простейшего тригонометрического уравнения
114	Арккосинус числа	1	<b>Арккосинус числа.</b> Формулы, связанные с арккосинусом числа $a$
115	Различные способы решения уравнения $\cos x = a$	1	<b>Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений</b> вида $\cos x = a$
116	Уравнения $\sin x = a$	1	Уравнение $\sin x = a$ . Формула решения простейшего тригонометрического уравнения. <b>Решение тригонометрических уравнений</b>
117	Арксинус числа	1	<b>Арксинус числа.</b> Формулы, связанные с арксинусом числа $a$ .
118	Различные способы решения уравнения $\sin x = a$	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$ . Формула решения простейшего тригонометрического уравнения. Арксинус числа $a$ .
119	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$	1	<b>Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений</b>
120	Арктангенс угла	1	<b>Арктангенс числа.</b> Формулы, связанные с арктангенсом. Арккотангенс числа
121	Способы решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ . Формула решения простейших тригонометрических уравнений. Арктангенс $a$ .
122	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным	1	Виды тригонометрических уравнений. Основные приемы решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений, сводящихся к квадратным
123	Решение тригонометрических уравнений $a \cos x + b \sin x = c$	1	Виды тригонометрических уравнений. Основные приемы решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений вида $a \cos x + b \sin x = c$
124	Решение тригонометрических уравнений способом разложения левой	1	Виды тригонометрических уравнений. Основные приемы

	части на множители		решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений способом разложения левой части на множители
125	Решение систем тригонометрических уравнений	1	Способы решения систем тригонометрических уравнений. Примеры решения систем тригонометрических уравнений. Решение задач по теме
126	Решения простейших тригонометрических неравенств	1	<b>Решение простейших тригонометрических неравенств.</b> Простейшие тригонометрические неравенства. Алгоритм решения тригонометрических неравенств. Примеры решения тригонометрических неравенств
127	Решение тригонометрических уравнений различными способами	1	Однородные тригонометрические уравнения первой и второй степеней относительно синуса и косинуса числового аргумента. Решение задач по теме
128	Контрольная работа № 8 «Тригонометрические уравнения»	1	Контрольное мероприятие
<b>Итоговое повторение – 8 ч</b>			
129	Параллельность и перпендикулярность плоскостей	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Параллельность и перпендикулярность в пространстве»
130	Степенная и показательная функции	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Степенная и показательная функции»
131	Решение показательных уравнений и неравенств	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»
132	Итоговая контрольная работа № 9	1	Контрольное мероприятие
133	Итоговая контрольная работа № 9 (2)	1	Контрольное мероприятие
134	Решение логарифмических уравнений	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Решение логарифмических уравнений»
135	Решение логарифмических неравенств	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Решение

			логарифмических неравенств»
136	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»

\* Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)

### 11 класс (136 часов)

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Содержание урока</i>
<b>Тригонометрические функции – 15 ч</b>			
1	Область определения тригонометрических функций	1	Свойства тригонометрических функций: область определения тригонометрических функций
2	Множество значений тригонометрических функций	1	Свойства тригонометрических функций: множество значений тригонометрических функций, наибольшее и наименьшее значение функции
3	Четность и нечетность тригонометрических функций	1	<b>Четность и нечетность функций</b>
4	Периодичность тригонометрических функций	1	<b>Периодические функции</b>
5	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1	<b>Тригонометрические функции</b> $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . <b>Функция</b> $y = \operatorname{ctg} x$ . <b>Свойства и графики тригонометрических функций:</b> функция косинус числа
6	Построение графика функции $y = \cos x$	1	<b>Преобразования графиков функций:</b> <i>сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i> Построение графика функции $y = \cos x$ через исследование свойств функции
7	Построение графика функции $y = \cos x$ и решение простейших тригонометрических уравнений по графику	1	<b>Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля</b>
8	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1	<b>Тригонометрические функции</b> $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . <b>Функция</b>

			$y = \operatorname{ctg} x$ . <b>Свойства и графики тригонометрических функций:</b> функция синус числа
9	Построение графика функции $y = \sin x$	1	Построение графика функции $y = \sin x$ через исследование свойств функции
10	Построение графика функции $y = \sin x$ и решение простейших тригонометрических уравнений по графику	1	<b>Преобразования графиков функций:</b> <i>сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i> <b>Графические методы решения уравнений и неравенств</b>
11	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1	<b>Тригонометрические функции</b> $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . <b>Функция</b> $y = \operatorname{ctg} x$ . <b>Свойства и графики тригонометрических функций:</b> функция тангенс и котангенс числа
12	Построение графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1	Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ через исследование свойств функций
13	Обратные тригонометрические функции	1	Обратные тригонометрические функции
14	Построение графиков тригонометрических функций	1	<b>Преобразования графиков функций:</b> <i>сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей</i> <i>Неделя безопасности (профилактика дорожно-транспортного травматизма, противопожарная безопасность, безопасность антитеррористических действий)</i>
15	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	1	Контрольное мероприятие
<b>Многогранники – 8 ч</b>			
16	Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы	1	<b>Многогранники. Призма. Площадь поверхности прямой призмы.</b> Вершины, ребра, грани многогранника. Выпуклые многогранники. Невыпуклые многогранники. Многогранные углы. Развертка. <b>Элементы призмы:</b> основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма
17	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	1	Понятие площади боковой поверхности призмы. Формула площади боковой поверхности призмы.

			Понятие площади полной поверхности призмы. Формула площади полной поверхности призмы. Решение задач по теме
18	Пирамида. Правильная пирамида	1	<b>Пирамида. Правильная пирамида. Прямая пирамида. Элементы пирамиды:</b> основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Понятие площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды
19	Решение задач по теме "Пирамида"	1	<b>Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей</b>
20	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	1	Усеченная пирамида, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Понятие площади полной и боковой поверхности усеченной пирамиды
21	Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников	1	<i><b>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач</b></i>
22	Вычисление площадей поверхности многогранников	1	Треугольная пирамида и ее элементы: ребра, вершины, грани, боковые грани и основания, высоты. Понятие площади боковой поверхности и полной поверхности треугольной пирамиды
23	Контрольная работа № 2 "Многогранники"	1	Контрольное мероприятие
<b><i>Производная и ее геометрический смысл – 19 ч</i></b>			
24	Производная. Определение производной. Предел функции в точке		<b>Производная функции в точке</b>
25	Задачи, приводящие к понятию производной	1	<b>Физический смысл производной</b>
26	Производная степенной функции	1	Производная степени, корня, числа, производная степени сложного аргумента, формула нахождения производной степенной функции. Производные функций $y = kx +$

			$b, y = x^2, y = x^3$
27	Алгоритм отыскания производной степенной функции	1	Алгоритм отыскания производной степенной функции
28	Правила дифференцирования	1	<b>Правила дифференцирования.</b> Формулы и правила дифференцирования: производные суммы, разности, произведения и частного
29	Применение правил дифференцирования к нахождению производной	1	Дифференцирование суммы, произведения, частного
30	Решение задач на применение правил дифференцирования	1	Решение задач на применение правил дифференцирования
31	Производные некоторых элементарных функций. Производная показательной функции	1	<b>Производные элементарных функций.</b> Производные основных элементарных функций (показательной)
32	Производная логарифмической функции	1	Производные основных элементарных функций (логарифмической)
33	Дифференцирование функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	1	Производные основных элементарных функций (тригонометрических)
34	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1	Использование производных при решении текстовых и физических задач
35	Решение задач на отыскание производных функций	1	Применение правил дифференцирования и формул производных при решении задач
36	Контрольная работа № 3 «Правила и формулы отыскания производных»	1	Контрольное мероприятие
37	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	1	<b>Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции.</b> Угловой коэффициент прямой, касательная к графику. Уравнение касательной к графику функции
38	Нахождение уравнения касательной	1	Нахождение уравнения касательной к различным графикам функций
39	Нахождение угла между осями координат и касательной к графику функции	1	Угол между осями координат и касательной к графику функции
40	Решение задач на физический и геометрический смысл производной	1	Решение задач на физический и геометрический смысл производной
41	Уравнение касательной в решении задач	1	Обобщение знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»
42	Контрольная работа № 4 «Геометрический смысл	1	Контрольное мероприятие

	производной»		
<b>Векторы в пространстве – 4 ч</b>			
43	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	<b>Векторы и координаты в пространстве.</b> Векторы. Векторы в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, модуль вектора, коллинеарные векторы, равенство векторов. <b>Сумма и разность векторов, умножение вектора на число</b>
44	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	<b>Коллинеарные и компланарные векторы. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.</b> Признак компланарности векторов. Правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов
45	Решение задач по теме "Векторы"	1	Решение задач по теме. Определения, теоремы, законы сложения и умножения, алгоритмы работы с векторами
46	Контрольная работа № 5 «Векторы в пространстве»	1	Контрольное мероприятие
<b>Применение производной к исследованию функций – 16 ч</b>			
47	Возрастание и убывание функции	1	Промежутки возрастания и убывания функции, знаки производной, теорема о достаточном условии возрастания функции
48	Исследование функции на монотонность	1	<b>Понятие о непрерывных функциях</b>
49	Применение производной для отыскания точек экстремума	1	<b>Точки экстремума (максимума и минимума).</b> Основные понятия
50	Отыскание точек экстремума	1	<b>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</b> Окрестность точки, точка максимума функции, точка минимума функции, точки экстремума (локального максимума и минимума), критические точки, необходимое и достаточное условие экстремума, стационарные точки, теорема Ферма
51	Применение производной к построению графиков функций	1	<b>Построение графиков функций с помощью производных</b>
52	Построение графиков функций	1	Алгоритм построения графика функции. Решение задач по теме
53	Построение и исследование графиков функций с помощью производной	1	Использование производных при исследовании и построении различных



			графиков. Схематичное построение графиков сложных функций
54	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	Наибольшее и наименьшее значение функции
55	Алгоритм отыскания наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке	1	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке с помощью производной
56	Применение алгоритма для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на интервале, задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин
57	Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений
58	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1	<b>Применение производной при решении задач</b>
59	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1	Выпуклость функции, точки перегиба, касательная, интервалы выпуклости вверх и вниз, графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
60	Решение задач по теме "Применение производной к исследованию функции"	1	Решение задач по теме
61	Контрольная работа № 6 "Применение производной к исследованию функций"	1	Контрольное мероприятие
62	Контрольная работа № 6 "Применение производной к исследованию функций"	1	Контрольное мероприятие
<b>Метод координат в пространстве – 6 ч</b>			
63	Координаты точки и координаты вектора	1	<b>Векторы и координаты в пространстве.</b> Декартовы координаты в пространстве, прямоугольная система координат, координаты точки. Координаты векторы. Разложение вектора по координатным векторам, сложение, вычитание, умножение вектора на число, равенство векторов
64	Простейшие задачи в координатах	1	<b>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин,</b>

			<i>площадей и объемов. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Радиус-вектор произвольной точки пространства, формула нахождения координат вектора по координатам конца и начала вектора. Формулы координат суммы, разности векторов и произведения вектора на число, координаты середины отрезка, длина вектора по его координатам</i>
65	Скалярное произведение векторов	1	<b>Угол между векторами.</b> Нахождение угла между векторами по их координатам. <i>Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах</i>
66	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Уравнения плоскости
67	Движения. Решение задач по теме "Метод координат"	1	<b>Решение задач с помощью векторов и координат</b>  <i>*МЕСЯЧНИК ЗОЖ</i>
68	Контрольная работа №7 "Метод координат в пространстве"	1	Контрольное мероприятие
<b>Интеграл – 12 ч</b>			
69	Первообразная	1	<b>Первообразная. Первообразные элементарных функций</b>
70	Нахождение первообразной функции	1	Дифференцирование, интегрирование
71	Правила нахождения первообразных	1	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных. Правила вычисления первообразных. Задачи на нахождение первообразных функций
72	Нахождение первообразных элементарных функций	1	<b>Первообразные элементарных функций</b>
73	Правила нахождения первообразных в решении задач	1	Решение задач по теме
74	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	Криволинейная трапеция, <b>площадь криволинейной трапеции</b> , интеграл
75	Формула Ньютона-Лейбница	1	<b>Формула Ньютона-Лейбница.</b> Исторический экскурс
76	Вычисление интегралов	1	<b>Определенный интеграл.</b> Вычисление определенных интегралов
77	Вычисление площадей с помощью интегралов	1	<b>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью</b>

			<i>интеграла</i>
78	Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур	1	Способы разбиения фигур для вычисления их площади
79	Вычисление площадей плоских фигур	1	<b>Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла</b>
80	Контрольная работа № 8 "Первообразная. Интеграл"	1	Контрольное мероприятие
<b>Цилиндр, конус, шар –8 ч</b>			
81	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	1	<b>Тела вращения: цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра. Изображение тел вращения на плоскости. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра. Развертка цилиндра</b>
82	Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра.	1	Задачи на нахождение элементов цилиндра, площади его поверхности
83	Конус. Площадь поверхности конуса.	1	<b>Тела вращения: конус. Основные свойства прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса</b>
84	Усеченный конус. Решение задач на вычисление площади поверхности конуса	1	<b>Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)</b>
85	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	<b>Тела вращения: сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Уравнение сферы в пространстве. Формула площади сферы</b>
86	Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности сферы	1	Три случая взаимного расположения сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, точки касания; свойство и признак касательной плоскости к сфере. <b>Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Площадь поверхности шара</b>
87	Решение задач по теме "Цилиндр. Конус. Шар"	1	<b>Представление о сечении цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой</b>

88	Контрольная работа №8 по теме "Цилиндр. Конус. Шар"	1	Контрольное мероприятие
<b>Комбинаторика – 12 ч</b>			
89	Правило произведения	1	Комбинаторные задачи, правило произведения
90	Перестановки	1	Перестановки $P_n$ , факториал, перестановки с повторением
91	Решение задач на перестановки	1	Решение задач по теме
92	Размещения	1	Размещение без повторения, число различных размещений из $m$ элементов по $n$ элементов – $A_{nm}$
93	Сочетания	1	Сочетание из $m$ элементов по $n$ элементов – $C_n$ , сочетание $m$ без повторений, формула сочетания без повторения, свойства сочетаний, сочетание с повторениями
94	Сочетания и их свойства	1	Сочетания и их свойства  <i>*Неделя математики</i>
95	Бином Ньютона	1	Свойства биномиальных коэффициентов. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля
96	Применение бинома Ньютона при решении задач	1	Применение бинома Ньютона при решении задач
97	Решение комбинаторных задач на перестановки и размещения	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества, формулы числа перестановок, размещений. Решение комбинаторных задач
98	Решение комбинаторных задач на сочетания	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества, формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач
99	Решение комбинаторных задач различными способами	1	<b>Решение задач с применением комбинаторики</b>
100	Контрольная работа № 9 «Комбинаторика»	1	Контрольное мероприятие
<b>Объемы тел – 8 ч</b>			
101	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы	1	<b>Понятие об объеме.</b> Свойства объемов тел. Объем прямоугольного параллелепипеда. <b>Объем призмы</b>
102	Объем цилиндра	1	<b>Объем цилиндра</b>
103	Вычисление объемов тел с помощью	1	Объем наклонной призмы. Формула для

	интеграла. Объем наклонной призмы		вычисления объемов тел с помощью определенного интеграла
104	Объем пирамиды	1	<b>Объем пирамиды.</b> Теорема об объеме пирамиды, формула нахождения объема усеченной пирамиды
105	Объем конуса	1	<b>Объем конуса.</b> Теорема об объеме конуса, формула нахождения объема усеченного конуса.
106	Объем шара и его частей	1	<b>Объем шара.</b> Теорема об объеме шара. Формула объема шара. Определения шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора; формулы для нахождения объемов частей шара
107	Решение задач на вычисление объемов тел	1	Определения вписанных многогранников, тел вращения, комбинации многогранников и тел вращения, алгоритмы нахождения элементов геометрических тел, их объемов и площадей поверхностей
108	Контрольная работа № 10 "Объемы тел"	1	Контрольное мероприятие
<b><i>Элементы теории вероятностей - 12 ч</i></b>			
109	События	1	Случайные, достоверные и невозможные события, единственно возможные и равновозможные события, элементарные и сложные события, объединение и пересечение событий, противоположные события, классическое определение вероятности
110	Комбинация событий	1	<b><i>Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли</i></b>
111	Противоположное событие	1	Вероятность противоположного события. <b><i>Теорема Бернулли</i></b>
112	Вероятность событий	1	<b><i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i></b>
113	Решение задач на вероятность событий	1	<b><i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</i></b>
114	Сложение вероятностей	1	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события

115	Решение задач на сложение вероятностей	1	<i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей</i>
116	Независимые события. Умножение вероятностей	1	<i>Независимые случайные величины. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности</i>
117	Статистическая вероятность	1	<i>Распределение суммы и произведения независимых случайных величин</i>
118	Решение задач на статистическую вероятность	1	Решение задач по теме
119	Решение задач на вероятность событий различными способами	1	Примеры решения вероятностных задач различных типов
120	Контрольная работа № 11 "Элементы теории вероятностей "	1	Контрольное мероприятие
<b>Статистика – 8 ч</b>			
121	Случайные величины	1	<i>Непрерывные случайные величины. Дискретные случайные величины и распределения. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека)</i>
122	Полигоны и таблицы	1	<b>Решение задач на табличное и графическое представление данных</b>
123	Центральные тенденции	1	Центральные тенденции. Меры центральной тенденции
124	Характеристики ряда	1	<b>Повторение. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии</b>
125	Мера разброса	1	Мера разброса
126	Размах и отклонения	1	Размах и отклонения. Отклонение от среднего
127	Статистические характеристики ряда	1	Статистические характеристики ряда. <i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный</i>

			<i>коэффициент корреляции</i>
128	Контрольная работа № 12 "Статистика"	1	Контрольное мероприятие
<b><i>Итоговое повторение –8 ч</i></b>			
129	Показательные уравнения и неравенства	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Показательные уравнения и неравенства»
130	Логарифмические уравнения и неравенства	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»
131	Производная и правила дифференцирования	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Производная и правила дифференцирования»
132	Итоговая контрольная работа № 13	1	Контрольное мероприятие
133	Итоговая контрольная работа № 13	1	Контрольное мероприятие
134	Задачи теории вероятностей	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Задачи теории вероятностей»
135	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»
136	Задачи теории вероятностей	1	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Задачи теории вероятностей»

\* Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)