

АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ВОРКУТА»  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 12» г. Воркуты  
«ВОРКУТА» КАР КЫТШЛӦН МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЮКӦИСА АДМИНИСТРАЦИЯ  
«12 №-а шӧр учреждение» Воркута карсаМуниципальнойвёлӧдан учреждение  
169908, Республика Коми, г. Воркута, ул. Возейская, д. 8  
Тел.: (82151) 6 -28-77 Факс: 8-82151-6-93-10 E-mail: [komischool12@mail.ru](mailto:komischool12@mail.ru)

ОДОБРЕНА  
методическим советом  
Протокол № 5  
от 31 мая 2017 года

УТВЕРЖДАЮ  
директор МОУ «СОШ № 12» г.Воркуты



А.А.Гончар  
(приказ от 06 июня 2017 года № 320)

## **Рабочая программа учебного предмета «Математика» (базовый и углубленный уровень)**

среднего общего образования  
срок реализации программы - 2 года

Составитель  
Игнатюк Светлана Васильевна,  
учитель математики

г.Воркута  
2017

**Содержание**

1.Пояснительная записка.....	<b>3</b>
2.Планируемые результаты изучения учебного предмета.....	<b>4</b>
3.Основное содержание предмета.....	<b>18</b>
4.Тематическое планирование .....	<b>31</b>
5. Критерии и нормы оценки предметных результатов	<b>47</b>

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (действующая редакция)

С учётом:

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по математике.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования отводится в неделю 6 ч в 10-11 классах.

10 класс – 216 часов;

11 класс – 204 часа.

Общее количество часов 10-11 классы – 420 часов.

## **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА**

### **1. Личностные результаты освоения предмета:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) 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;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **2. Метапредметные результаты освоения предмета:**

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, включая 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) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) 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.

### 3. Предметные результаты освоения учебного предмета:

	<b>Базовый уровень</b> <b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		<b>Углубленный уровень</b> <b>«Системно-теоретические результаты»</b>	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>				
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	- <i>Оперировать на базовом уровне</i> (3) понятиями:  (3): 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. (4): Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. (5): Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.	- <i>Оперировать</i> (4) понятиями: конечное множество, элемент	- <i>Свободно оперировать</i> (5) понятиями: конечное	- Достижение результатов раздела II;
	конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; - оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; - находить пересечение и объединение двух множеств,	множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения,	множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; - задавать множества перечислением и - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина,	- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; - понимать суть косвенного доказательства; - оперировать понятиями счетного и несчетного множества; - применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: - использовать теоретикомножественный язык и язык логики для описания

	<p>представленных графически на числовой прямой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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>контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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>следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <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>реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</li> <li>- оперировать понятиями:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>- понимать и объяснять разницу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов раздела II;</li> <li>- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</li> <li>- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических,</li> </ul>

	<p>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 иррациональные числа;</li> <li>- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>- выполнять несложные преобразования целых и дробных рациональных буквенных выражений;</li> <li>- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>- вычислять в простых случаях</li> </ul>	<p>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>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или</li> </ul>	<p>между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>- сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том</li> </ul>	<p>логарифмических, степенных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>- применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>- применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
--	--	--	---	--

	<p>значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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 материалов и вычислительных устройств;</li> <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>радианах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>	<p>числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	
<b>Уравнения и неравенств а</b>	<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</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов раздела II;</li> <li>- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и</li> </ul>



	<p><math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p>системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</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> </ul>	<p>равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>- применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>- владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>- решать уравнения в целых числах;</li> </ul>	<p>неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>- иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
--	---	--	--	--

		<p>- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</p>	<p>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	
<b>Функции</b>	<p>- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений</p>	<p>- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости,</p>	<p>- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули</p>	<p>- Достижение результатов раздела II;</p> <p>- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</p> <p>- применять методы решения</p>

	<p>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>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>- 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>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>- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность при решении задач;</p> <p>- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>- применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>- владеть понятиями числовая</p>	<p>простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</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.).</li> <li>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> <li>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</li> <li>- 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.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	<p>последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</li> <li>- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>- владеть понятиями: производная</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов раздела II;</li> <li>- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>- оперировать понятием</li> </ul>

	<p>промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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 понижение и т.п.);</li> <li>- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p>справочные материалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>- исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>первообразной функции для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>- оперировать на базовом</li> </ul>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</li> <li>- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов раздела II;</li> <li>- иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>- иметь представление о статистических гипотезах и</li> </ul>

	<p>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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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 простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<p>величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</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 применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>основе подсчета числа исходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>- иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>- иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>- выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p>проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li>- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>- владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>- уметь применять метод математической индукции;</li> <li>- уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<b>Текстовые</b>	- Решать несложные текстовые	- Решать задачи разных типов,	- Решать разные задачи	- Достижение результатов раздела

<p><b>задачи</b></p>	<p>задачи разных типов;          - анализировать условие задачи, при необходимости построить для ее решения математическую модель;          - понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной 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, оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;          - строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;          - решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;          - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;          - переводить при решении задачи владении фирмой,</p>	<p>в том числе задачи повышенной трудности;          - выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;          - строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;          - решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;          - анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;          - переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;          В повседневной жизни и при изучении других предметов:          - решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	<p>повышенной трудности;          - анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;          - строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;          - решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;          - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;          - переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.          В повседневной жизни и при изучении других предметов:          - решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	<p>II</p>
----------------------	---	--	---	-----------

	<p>предприятием, недвижимостью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 нашей эры и после), на движение денежных средств(приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>			
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка,</li> <li>- Иметь представление об аксиоматическом методе;информацию опространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость впространстве,параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть геометрическими понятиями прирешении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>-владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного</li> </ul>



	<p>рисунках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического способа задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного</li> </ul>	<p>явной форме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>- формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>- доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>- вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства</li> </ul>	<p>геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> </ul>	<p>угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>- иметь представление о конических сечениях;</li> <li>- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> </ul>
--	---	---	---	---

	<p>параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;          - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;          - применять интеграл для вычисления объемов и</p>	<p>геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>- иметь представление о трехгранном многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>- уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul>
--	--	---	---	---

			<ul style="list-style-type: none"><li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li><li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li><li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li><li>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li><li>- иметь представление о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li><li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li><li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li><li>- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li><li>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li><li>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li><li>- составлять с использованием свойств геометрических фигур</li></ul>	
--	--	--	--	--

			математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	Векторы и координаты в пространстве, координаты в пространстве; - находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	Векторы и координаты в пространстве, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; - находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; - решать простейшие задачи введением векторного базиса	- Владеть понятиями векторы и их координаты; - уметь выполнять операции над векторами; - использовать скалярное произведение векторов при решении задач; - применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; - применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	- Достижение результатов раздела II; - находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; - задавать прямую в пространстве; - находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; - находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<b>История математики</b>	- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; - знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; - понимать роль математики в развитии России	- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; - понимать роль математики в развитии России	- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; - понимать роль математики в развитии России	Достижение результатов раздела II
<b>Методы</b>	- Применять известные методы	- Использовать основные	- Использовать основные методы	- Достижение результатов раздела

<p><b>математики</b></p>	<p>при решении стандартных математических задач;          - замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;          - приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p>методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;          - применять основные методы решения математических задач;          - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</p>	<p>доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;          - применять основные методы решения математических задач;          - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;          - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;          - пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>II;          - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>
--------------------------	---	--	--	--

**Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»  
Базовый уровень**

<b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСА</b>				Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников	Класс	Примечание
<b>Алгебра и начала анализа</b>							
<b>Раздел 1. Повторение курса алгебры основного общего образования</b>							
	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.						
	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.						
	Решение задач с использованием градусной меры угла.						
	Модуль числа и его свойства.						
	Решение задач на движение и совместную работу 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, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.						
<b>Раздел 2. Тригонометрические выражения</b>							
	Тригонометрическая окружность, радианная мера угла.						
	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.						
	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.						
	Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi$ рад).						
	Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.						
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики</b>							
	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.						
	Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических						

функций.				
Арккосинус, арксинус, арктангенс арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.				
Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.				
Решение простейших тригонометрических неравенств.				
<b>Раздел 4. Степенная, показательная и логарифмическая функции</b>				
Степень с действительным показателем, свойства степени.				
Простейшие показательные уравнения и неравенства.				
Показательная функция и ее свойства и график.				
Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число $e$ . Натуральный логарифм.				
Преобразование логарифмических выражений.				
Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.				
Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.				
Метод интервалов для решения неравенств. 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.				
Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.				
Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.				
Уравнения, системы уравнений с параметром.				
<b>Раздел 5. Производная</b>				
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.				
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.				
<b>Раздел 6. Первообразная</b>				
Первообразная. Первообразные элементарных функций.				
Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.				

Определенный интеграл.				
Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.				
<b>Геометрия</b>				
<b>Раздел 7. Повторение курса геометрии основного общего образования</b>				
Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.				
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.				
<b>Раздел 8. Наглядная стереометрия</b>				
Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).				
Основные понятия стереометрии и их свойства				
Сечения куба и тетраэдра.				
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.				
<b>Раздел 5. Многогранники</b>				
Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.				
Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма.				
Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.				
Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.				
<b>Раздел 6. Тела вращения</b>				
Тела вращения: 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. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).				
Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.				
<b>Раздел 7. Объемы тел</b>				
Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса.				
Объем призмы и цилиндра.				
Объем шара.				
<b>Раздел 8. Движение в пространстве</b>				
Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.				
Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.				
Свойства движений.				
Применение движений при решении задач.				
<b>Раздел 9. Векторы в пространстве</b>				
Векторы и координаты в пространстве. 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.				
<b>Раздел 10. Вероятность и статистика. Работа с данными</b>				
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. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.				

Непрерывные случайные величины. 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).				
Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.				
Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции				

**Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»  
Углубленный уровень**

<i><b>СОДЕРЖАНИЕ КУРСА</b></i>	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников	Класс	Примечание
<b>Алгебра и начала анализа</b>				
<b>Раздел 1. Повторение курса алгебры основного общего образования</b>				
Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.				
Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.				
Решение задач с использованием градусной меры угла.				
Модуль числа и его свойства.				
Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.				
Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.				
Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных				

и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ .				
Графическое решение уравнений и неравенств.				
Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.				
Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.				
<b>Раздел 2. Множества (числовые, геометрических фигур)</b>				
Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.				
Способы задания множеств.				
Подмножество.				
Отношения принадлежности, включения, равенства.				
Операции над множествами.				
Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.				
<b>Раздел 3. Элементы математической логики</b>				
Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.				
<i>Алгебра высказываний.</i> Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.				
Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>				
Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i> Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.				
<b>Раздел 4. Делимость целых чисел</b>				
<i>Основная теорема арифметики.</i>				
<i>Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.</i>				
<i>Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления.</i>				
<i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>				
<b>Раздел 5. Преобразование тригонометрических выражений</b>				
Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.				
Тригонометрические функции чисел и углов.				
Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.				
Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.				
<b>Раздел 6. Функции, их свойства и графики. Преобразование графиков</b>				
Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.				
Наибольшее и наименьшее значение функции.				

Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.				
Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .				
Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.				
Графические методы решения уравнений и неравенств.				
Метод интервалов для решения неравенств.				
Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.				
Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.				
Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.				
<b>Раздел 7. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>				
Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.				
Тригонометрические уравнения.				
Однородные тригонометрические уравнения.				
Решение простейших тригонометрических неравенств.				
Простейшие системы тригонометрических уравнений.				
<b>Раздел 8. Степенная, показательная и логарифмическая функции</b>				
Степень с действительным показателем, свойства степени.				
Степенная функция и ее свойства и график.				
Иррациональные уравнения				
Показательная функция, её свойства и график. Число $e$ и функция $y=e^x$ .				
Простейшие показательные уравнения и неравенства.				
Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.				
Преобразование логарифмических выражений.				
Логарифмическая функция и ее свойства и график.				
Логарифмические уравнения и неравенства.				
Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.				
Уравнения, системы уравнений с параметром.				
<b>Раздел 9. Комплексные числа</b>				
Первичные представления о множестве комплексных чисел.				
Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.				
Решение уравнений в комплексных числах.				
<b>Раздел 10. Теория многочленов</b>				
Формула Бинома Ньютона.				

<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>				
<i>Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены.</i>				
<i>Основная теорема алгебры.</i>				
<i>Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения.</i>				
<i>Цепные дроби.</i>				
<i>Теорема Ферма о сумме квадратов.</i>				
<b>Раздел 11. Элементы теории рядов</b>				
<i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>				
<i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>				
<i>Множества на координатной плоскости.</i>				
<i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>				
<b>Раздел 12. Производная</b>				
<i>Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>				
<i>Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>				
<i>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции.</i>				
<i>Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.</i>				
<i>Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</i>				
<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>				
<i>Точки экстремума (максимума и минимума).</i>				
<i>Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.</i>				
<i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>				
<b>Раздел 13. Интеграл</b>				
<i>Первообразная. Первообразные элементарных функций.</i>				
<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.</i>				
<i>Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.</i>				
<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>				
<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>				
<b>Геометрия</b>				
<b>Раздел 14. Повторение курса геометрии основного общего образования.</b>				
<i>Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.</i>				

Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.				
Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.				
Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.				
Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.				
<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>				
<b>Раздел 15. Аксиомы стереометрии и их следствия</b>				
Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.				
Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>				
<i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.				
Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>				
Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.				
Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i> Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование.				
Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.				
Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.				
Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.				
<i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>				
<b>Раздел 16. Многогранники</b>				
<i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i>				
<i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>				
Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>				
<i>Теорема Эйлера.</i> Правильные многогранники. <i>Двойственность правильных многогранников.</i>				
Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.				
Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.				
Усеченная пирамида.				
Площади поверхностей многогранников.				
<b>Раздел 17. Тела вращения</b>				

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.				
Сечения цилиндра, конуса и шара.				
Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченный конус. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i>				
<i>Площадь поверхности цилиндра и конуса.</i>				
<i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i>				
Касательные прямые и плоскости. <i>Касающиеся сферы.</i>				
Вписанные и описанные сферы.				
<i>Комбинации тел вращения.</i>				
<b>Раздел 18. Объемы тел</b>				
Понятие объема. Объемы многогранников.				
Объемы тел вращения.				
<i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.</i>				
<i>Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>				
<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>				
<i>Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.</i>				
<i>Применение объемов при решении задач.</i>				
Площадь сферы.				
<b>Раздел 19. Движения и подобия в пространстве</b>				
Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.				
<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i>				
<i>Преобразование подобия, гомотетия.</i>				
<i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>				
<b>Раздел 20. Векторы и координаты в пространстве</b>				
Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число.				
Угол между векторами. Скалярное произведение.				
Координаты. Формула расстояния между точками				
Уравнение плоскости. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>				
<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>				

<b>Вероятность и статистика, логика, комбинаторика и теория графов</b>				
<b>Раздел 21. Повторение курса комбинаторики и теории вероятностей основного общего образования</b>				
Использование таблиц и диаграмм для представления данных.				
Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.				
Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.				
Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.				
Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>				
<b>Раздел 22. Теория вероятностей</b>				
Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.				
Формула полной вероятности. Формула Байеса.				
Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.				
Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.				
Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>				
Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.				
<i>Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.</i>				
<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>				
<b>Раздел 23. Математическая статистика</b>				
Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>				
<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>				
<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i>				
<i>Кодирование. Двоичная запись.</i>				



	<i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>				
--	--	--	--	--	--

**Тематическое планирование учебного предмета «Математика» (базовый уровень)**

**10 класс (144 ч)**

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение курса алгебры основного общего образования (ч)</b>	
<p>Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.</p> <p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.</p> <p>Решение задач с использованием градусной меры угла.</p> <p>Модуль числа и его свойства.</p> <p>Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.</p> <p>Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p> <p>Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции <math>y = \sqrt{x}</math>.</p> <p>Графическое решение уравнений и неравенств.</p>	<p>Решать задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел, свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений, градусной меры угла.</p> <p>Знать определение модуля числа и его свойства, применять при решении различных заданий.</p> <p>Решать задачи на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решать задачи с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков, числовых функций и их графиков, использовать свойства и графики линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции <math>y = \sqrt{x}</math>, решать уравнений и неравенства графическим способом.</p>
<b>Действительные числа (13 ч)</b>	
<p>Целые и рациональные числа.</p> <p>Действительные числа</p> <p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия</p> <p>Арифметический корень натуральной степени</p> <p>Степень с рациональным и действительными показателями</p>	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений</p>
<b>Повторение курса геометрии основного общего образования (ч)</b>	

<p>Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. 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.</p> <p>Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.</p> <p>Решение задач с помощью векторов и координат.</p>	<p>Решать задачи с применением свойств фигур на плоскости, на доказательство и построение контрпримеров, с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками, с окружностями. Решать задачи на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Использовать в задачах простейшие логические правила. Решать задачи с помощью векторов и координат.</p>
<p><b>Наглядная стереометрия (ч)</b></p>	
<p>Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства</p> <p>Сечения куба и тетраэдра. 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.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве.</p> <p>Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость.</p> <p>Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.</p>	<p>Формулировать и доказывать следствия из аксиом, решать простые задачи. Формулировать и доказывать теорему о прямой, параллельной данной прямой, теорему о двух прямых, параллельных третьей, признак параллельности прямой и плоскости, решать простые задачи. Формулировать и доказывать признак и свойство скрещивающихся прямых, находить угол между прямыми в пространстве, решать простые задачи. Формулировать и доказывать признак параллельности плоскостей, решать простые задачи. Объяснять, что называется тетраэдром, параллелепипедом, указывать и называть на моделях и чертежах элементы этих многогранников. Изображать многогранники, строить их сечение, решать простые задачи. Формулировать и доказывать теорему о параллельных прямых, прямых, перпендикулярных к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, решать простые задачи. Объяснить, какой отрезок называется перпендикуляром и какой –наклонной к плоскости; что называется расстоянием от точки до плоскости, расстоянием между параллельными плоскостями, прямой и параллельной ей плоскостью, скрещивающимися прямыми; что называется проекцией точки и фигуры на плоскость. Формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах (прямую). Решать простые задачи. Объяснять, какая фигура называется двугранным углом, что такое линейный угол двугранного угла, какой параллелепипед называется прямоугольным. Формулировать признак перпендикулярности плоскостей, свойство диагоналей прям. параллелепипеда. Решать простые задачи.</p>
<p><b>Степенная функция (12 ч)</b></p>	

<p>Степенная функция, её свойства и график          Взаимно обратные функции.          Сложная функция          Равносильные уравнения и неравенства          Иррациональные уравнения          Иррациональные неравенства</p>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос</p>
<p><b>Показательная функция (10 ч)</b></p>	
<p>Показательная функция, её свойства и график          Показательные уравнения          Показательные неравенства          Системы показательных уравнений и неравенств</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач</p>
<p><b>Логарифмическая функция (15 ч)</b></p>	
<p>Логарифмы          Свойства логарифмов          Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.          Логарифмическая функция, её свойства и график          Логарифмические уравнения          Логарифмические неравенства</p>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<p><b>Тригонометрические формулы (20 ч)</b></p>	

<p>Радианная мера угла.          Поворот точки вокруг начала координат          Определение синуса, косинуса и тангенса угла          Знаки синуса, косинуса и тангенса          Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла          Тригонометрические тождества          Синус, косинус и тангенс углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>          Формулы сложения          Синус, косинус и тангенс двойного угла          Синус, косинус и тангенс половинного угла          Формулы приведения          Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.          Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<b>Тригонометрические уравнения (14)</b>	
<p>Уравнение <math>\cos x = a</math>          Уравнение <math>\sin x = a</math>          Уравнение <math>\operatorname{tg} x = a</math>          Решение тригонометрических уравнений          Примеры решения простейших тригонометрических неравенств</p>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач</p>

### 11 класс (136 ч)

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Тригонометрические функции (14 ч)</b>	

<p>Область определения и множество значений тригонометрических функций  Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций  Свойство функции <math>y = \cos x</math> и её график  Свойство функции <math>y = \sin x</math> и её график  Свойства и графики функций <math>y = \operatorname{tg} x</math> и <math>y = \operatorname{ctg} x</math>  Обратные тригонометрические функции</p>	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам</p>
<b>Производная и её геометрический смысл (16 ч)</b>	
<p>Производная  Производная степенной функции  Правила дифференцирования  Производные некоторых элементарных функций  Геометрический смысл производной</p>	<p>Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y = f(kx + b)</math>. Применять понятие производной при решении задач.</p>
<b>Применение производной к исследованию функций (12 ч)</b>	
<p>Возрастание и убывание функции.  Экстремумы функции  Применение производной к построению графиков функций.  Наибольшее и наименьшее значения функции  Выпуклость графика функций, точки перегиба</p>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.  Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p>
<b>Многогранники (ч)</b>	
<p>Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.</p>	<p>Применять формулы при решении задач. Решение задач с правильными многогранниками.</p>
<b>Тела вращения (ч)</b>	

<p>Тела вращения: 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. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).          Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</p>	<p>Работать с рисунком и читать его.          Решать задачи по теме</p>
<b>Объемы тел (ч)</b>	
<p>Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса.          Объем призмы и цилиндра.          Объем шара.</p>	<p>Решать задачи по теме</p>
<b>Движение в пространстве (ч)</b>	
<p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</p>	<p>Решать задачи по теме</p>
<b>Векторы в пространстве (ч)</b>	

<p>Векторы и координаты в пространстве. 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.</p>	<p>Строить точку по заданным координатам и находить координаты точки. Находить координаты вектора в системе координат и выполнять действия над векторами. Решение задач: равные, коллинеарные вектора. Решение задач координатно-векторным методом. Применять скалярное произведение векторов при решении задач. Вычисление угла между прямыми и прямой и плоскостью.</p>
<b>Интеграл (10 ч)</b>	
<p>Первообразная Правила нахождения первообразных Площадь криволинейной трапеции и интеграл Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной интеграла к решению практических задач</p>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in \mathbb{R}</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.</p>
<b>Комбинаторика (10 ч)</b>	
<p>Правило произведения Перестановки Размещения Сочетания и их свойства Бином Ньютона</p>	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень</p>
<b>Элементы теории вероятностей (11 ч)</b>	
<p>События Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события Сложение вероятностей Независимые события. Умножение вероятностей Статистическая вероятность</p>	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность</p>
<b>Статистика (8 ч)</b>	



<p>Случайные величины Центральные тенденции Меры разброса</p>	<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</p>
---	--

**Тематическое планирование учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)**

**10 класс (216 ч)**

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Действительные числа (18 ч)</b>	
<p>Целые и рациональные числа.                      Действительные числа                      Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия                      Арифметический корень натуральной степени                      Степень с рациональным и действительным показателями</p>	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.</p>
<b>Степенная функция (18 ч)</b>	
<p>Степенная функция, её свойства и график                      Взаимно обратные функции. Сложная функция                      Равносильные уравнения и неравенства                      Иррациональные уравнения                      Иррациональные неравенства</p>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<b>Показательная функция (12 ч)</b>	

<p>Показательная функция, её свойства и график Показательные уравнения Показательные неравенства Системы показательных уравнений и неравенств</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<b>Логарифмическая функция (19 ч)</b>	
<p>Логарифмы Свойства логарифмов Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода Логарифмическая функция, её свойства и график Логарифмические уравнения Логарифмические неравенства</p>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<b>Тригонометрические формулы (27 ч)</b>	

<p>Радианная мера угла.          Поворот точки вокруг начала координат          Определение синуса, косинуса и тангенса угла.          Знаки синуса, косинуса и тангенса          Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла          Тригонометрические тождества          Синус, косинус и тангенс углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>.          Формулы сложения          Синус, косинус и тангенс двойного угла          Синус, косинус и тангенс половинного угла          Формулы приведения          Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.          Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<b>Тригонометрические уравнения (18 ч)</b>	
<p>Уравнение <math>\cos x = a</math>          Уравнение <math>\sin x = a</math>          Уравнение <math>\operatorname{tg} x = a</math>          Решение тригонометрических уравнений          Примеры решения простейших тригонометрических неравенств</p>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<b>Итоговое повторение (24ч )</b>	
<b>11 класс</b>	
<b>Тригонометрические функции ( )</b>	

<p>Область определения и множество значений тригонометрических функций</p> <p>Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций</p> <p>Свойство функции <math>y = \cos x</math> и её график</p> <p>Свойство функции <math>y = \sin x</math> и её график</p> <p>Свойства и графики функций <math>y = \operatorname{tg} x</math> и <math>y = \operatorname{ctg} x</math></p> <p>Обратные тригонометрические функции</p>	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности</p>
--	--

### Производная и её геометрический смысл (20 ч)

<p>Производная</p> <p>Производная степенной функции</p> <p>Правила дифференцирования</p> <p>Производные некоторых элементарных функций</p> <p>Геометрический смысл производной</p>	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y = f(kx + b)</math>. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач.</p>
--	---

### Применение производной к исследованию функций (18 ч)

<p>Возрастание и убывание функции          Экстремумы функции          Применение производной к построению графиков функций          Наибольшее и наименьшее значения функции          Выпуклость графика функций, точки перегиба</p>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.          Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.          Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>
<b>Интеграл (17 часов)</b>	
<p>Первообразная          Правила нахождения первообразных          Площадь криволинейной трапеции и интеграл          Вычисление интегралов          Вычисление площадей фигур с помощью интегралов          Применение производной интеграла к решению практических задач</p>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in \mathbb{R}</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p>
<b>Комбинаторика (13 ч)</b>	
<p>Правило произведения          Перестановки          Размещения          Сочетания и их свойства          Бином Ньютона</p>	<p>Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещения, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля</p>
<b>Элементы теории вероятностей (13 ч)</b>	
<p>События          Комбинация событий. Противоположное событие          Вероятность события          Сложение вероятностей          Независимые события. Умножение вероятностей          Статистическая вероятность</p>	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.</p>
<b>Статистика (9 ч)</b>	

<p>Случайные величины Центральные тенденции Меры разброса</p>	<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</p>
<p><b>Итоговое повторение курса</b></p>	

## **Критерии и нормы оценки знаний и умений учащихся применительно к различным формам контроля знаний**

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой по математике для средней полной общей школы. При проверке усвоения этого материала следует выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся в средней школе является письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения (их полноту, глубину, прочность). Оценка зависит также от наличия и характера допущенных учащимися ошибок и недочетов.

### **К ошибкам относятся:**

- незнание теорем, алгоритмов, существенных зависимостей, лежащих в основе выполняемого задания, и неумение их применять;
- незнание формул, правил, основных свойств;
- незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебном процессе;
- неумение строить и читать графики функций в объеме программных требований;
- вычислительные ошибки, если они не являются описками;
- описки, приводящие к неправильному ответу;
- исключение одного из корней уравнения без объяснения или охранение в ответе постороннего корня;
- несоответствие пояснительного текста, ответа задания, наименование величин выполненным действиям и полученным результатам

### **К недочетам относятся**

- описки;
- ошибки в записи математических терминов, символов
- недостаточность или отсутствие необходимых теоретических обоснований математических преобразований;
- нарушение графического режима;
- небрежное построение графиков;
- несоответствие геометрических построений заданным параметрам;
- нерациональная форма записи ответа;
- нерациональные решения и приемы вычислений.

3. *Решение задачи считается безупречным*, если правильно выбран способ решения,

само



решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

4. Оценка ответа учащегося проводится по пятибалльной системе.

5. Учитель может повысить отметку:

- за оригинальный ответ или оригинальное решение задачи, которое свидетельствует о высоком математическом развитии учащегося;
- за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся после выполнения им каких-либо других заданий.

### **Оценка устных ответов учащихся**

Оценка «5»

- ответ полный, правильный, отражающий основной материал курса, не требует дополнительных вопросов
- правильно раскрыто содержание понятий, закономерностей, взаимосвязей,
- выводы опираются на теоретические знания, доказательны
- ответ самостоятельный, с опорой на ранее приобретенные знания и дополнительные сведения
- самостоятельное выполнение и формулировка выводов на основе практической деятельности
- аккуратное выполнение чертежа

Оценка «4»

- ответ удовлетворяет ранее названным требованиям, но есть неточности в изложении основного материала или выводах, легко исправляемых по дополнительным вопросам учителя
- допускаются неточности в использовании формул и других источников знаний, в оформлении результатов

Оценка «3»

- ученик в основном понимает материал, но нечетко определяет понятия и закономерности
- затрудняется в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагает материал, допускает ошибки в использовании формул при ответе
- допускает неточности в формулировке выводов
- неаккуратное оформление результатов

Оценка «2»

- ответ неправильный
- не раскрыто основное содержание учебного материала, не даются ответы на дополнительные вопросы учителя, грубые ошибки в определении понятий
- неумение строить чертеж

**Оценка тестов**

Оценка «5»- выполнено 91-100% теста;

Оценка «4»- за 78-90% правильных ответов;

Оценка «3»- выполнено 60-77% работы.