

**Министерство просвещения российской Федерации**  
**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**  
**Администрации муниципального образования «Муниципальный округ**  
**Вавожский район Удмуртской Республики»**  
**МОУ Водзимонская СОШ**

Рассмотрено  
педагогическим советом  
протокол № 11  
от 30 августа 2023г.

Утверждено.

Директор школы: Н.Ф. Ефремова

Приказ № 195 - ОД

от 31 августа 2023

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «математика»**  
**11класс**

Составитель: учитель математики Ложкина Н.Т.

Водзимонье  
2023-2024 учебный год

### **Пояснительная записка.**

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» в 11 классе составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО). (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 в редакции приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 г. № 1645 от 31.12.2015 г. № 1578, от 29.06.2017 № 613), на основе Примерной программы по математике среднего общего образования на базовом уровне, основной образовательной программы среднего общего образования МОУ Водзимонская СОШ.

Для реализации программного содержания используется учебное пособие: 1). Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. 10 -11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Л,С,Атанасян и другие, - 8 –е изд. – М.: Просвещение, 2020;

2) Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни, (Ш.А.Алимов и другие) – 8 издание – М.: Просвещение, 2020

По учебному плану МОУ Водзимонская СОШ отводится в 11 классе по учебному предмету «Математика». 170 учебных часов из расчета 5 часов в неделю. Предусмотрено 11 тематических контрольных работ, 1 исходная контрольная работа, 1 итоговая контрольная работа. На уроках применяется электронное обучение с использованием дисков, видеоуроков.

#### **1.1.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП СОО**

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

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
  - готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
  - готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
  - готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
  - принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
  - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):
- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
  - уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
  - формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

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

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

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

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

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

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

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

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:

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

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

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

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

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

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

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

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

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

1. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт ит.д.);

– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### 1.1.2. Планируемые предметные результаты освоения ООПСО

#### 1.2.3.1. Математика

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
<b>Требования к</b>				

	результатам			
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне<sup>3</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать<sup>4</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- проверять принадлежность элемента множеству;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Свободно оперировать<sup>5</sup> понятиями : конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>- оперировать понятиями: утверждение, отрицание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Достижение результатов раздела II;</li> <li>- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</li> <li>- понимать суть косвенного доказательства;</li> <li>- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретико-</li> </ul>

<sup>3</sup>Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<sup>4</sup>Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. <sup>5</sup>Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они

есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>на числовой прямой;          □ строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;          □ распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>□ использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;          □ проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>– <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <p>– <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <p>– <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>	<p>утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элементам множества;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений .</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказатель</p>	<p><i>множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
--	---	--	--	--

			<p>ные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов,</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных</p>	<p>– Достижение результатов раздела II;</p> <p>– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>– владеть</p>

	<p>понижена заданное число процентов, масштаб;</p>	<p><i>масштаб;</i> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами</i></p>	<p>чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительны <math>x</math></p>	<p><i>основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления</i></p>
--	--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>□ выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>□ находить значения корня натуральной степени, степени 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</li> </ul>	<p>чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби,</li> </ul>	<p>о множестве комплексных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <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</li> </ul>
--	---	--	--	---

	<p>корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ изображать точками на числовой прямой целые и рациональные 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</li> </ul>	<p><i>выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции и;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>□ <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>□ <i>использовать при решении задач табличные значения</i></li> </ul>	<p>числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p><i>решения задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как</i></li> </ul>
--	--	--	--	--

	<p>дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знак синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач</li> </ul>	<p><i>тригонометрических функций углов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <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>тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>□ записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>□ составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p><i>геометрические преобразования</i></p>
--	--	---	--	---

	<p>практического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"><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 прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li></ul>			
--	--	--	--	--

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>▢ решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx+c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>▢ решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>▢ приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>▢ использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>▢ использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>▢ использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>▢ изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>▢ выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями</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, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Достижения результатов раздела II;</li> <li>▢ свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<p><i>и ограничениями.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>□ использовать уравнения и неравенства для построения исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>□ уметь интерпретировать</li> </ul>	<p>некоторых уравнений степени выше второй;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	
--	--	---	--	--

		<p><i>полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>	<p>числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их</li> </ul>	
--	--	---	---	--

			<p>системы при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять уравнение, неравенство или их систему,</li></ul>	
--	--	--	---	--

			<p>описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li></ul>	
--	--	--	--	--

<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></li> <li>□ <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></li> <li>□ <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></li> <li>□ <i>строить графики изученных функций;</i></li> <li>□ <i>описывать по графику и в</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>- владеть понятием степенная функция; строить ее графики уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>- <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>- <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>
-----------------------	---	---	--	---

	<p>тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности,</p>	<p><i>простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие</i></p>	<p>применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь</p>	
--	--	---	---	--

	<p>линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения</li> </ul>	<p>значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></li> <li>□ <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></li> <li>□ <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной</i></li> </ul>	<p>применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ владеть понятиями тригонометрических функций; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>□ владеть понятием обратной функции; применять это понятие при решении задач;</li> <li>□ применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>□ применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>□ владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>□ применять при решении задач свойства и признаки</li> </ul>	
--	---	---	--	--

	<p>ит.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов ит.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения,</li> </ul>	<p><i>практической ситуации;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>определять по графикам простейших характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период ит.п.)</i></li> </ul>	<p>арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба,</li> </ul>	
--	---	--	--	--

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

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>□ <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>□ <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>□ <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с</i></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 функции в точке, производная функции;</li> <li>□ вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>□ исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>□ строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять</i></li> </ul>
--	---	---	--	--

	<p>повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин</p>	<p><i>исследованием характеристик реальных процессов, нахождением</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>□ владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> </ul>	<p><i>при решении задач свойства непрерывных функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления</i></li> </ul>
--	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение ит.п.);</li> <li>- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p><i>наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теорему Ньютона– Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>(методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></li> <li>- <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>
--	---	--	---	--

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>□ оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>□ вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>□ читать, сопоставлять, сравнивать,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>□ <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>□ <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о</i></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 основе подсчета числа исходов;</li> <li>□ владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>□ иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>□ иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>□ иметь представление о математическом ожидании</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижения результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>– <i>иметь представление о статистических гипотезах проверки статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять</i></li> </ul>
--	---	--	---	--

	<p>интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>	<p>дисперсии случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 в примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>□ <i>владеть понятием связности уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>□ <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходить ребер и вершин графа;</i></li> <li>□ <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>□ <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>□ <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>□ <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
--	---	--	---	--

<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>□ анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>□ понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>□ действовать по алгоритму, содержащемуся в условии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II</li> </ul>
--------------------------------	--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ задачи;</li> <li>□ использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>□ работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>□ осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>□ анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>□ решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>□ решать несложные задачи, связанные с долевым</li> </ul>	<p><i>выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<p>решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
--	--	--	--	--

	<p>участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>□ решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и начисление 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</li></ul>			
--	--	--	--	--

	<p>временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p> <p><i>других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>			
--	--	--	--	--

<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или проверять их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> </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 угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <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</li> </ul>
-------------------------	---	---	---	--

	<p>представленную на чертежах и 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия факты с реальными жизненными</li> </ul>	<p><i>факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 метода следов;</li> <li>– иметь представление о</li> </ul>	<p><i>проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>□ <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>□ <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>□ <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>□ <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и</i></li> </ul>
--	--	--	--	---

	<p>объектами и ситуациями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов ит.п.</li> </ul>	<p><i>других областей знаний</i></p>	<p>скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</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</li> </ul>	<p><i>метод координат;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>□ <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>□ <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади</i></li> </ul>
--	--	--------------------------------------	--	--

	<p>(определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>		<p>перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятием расстояния между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угла 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</li> </ul>	<p><i>сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами</i></li> </ul>
--	---	--	--	--

			<p>и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных</li> </ul>	<p><i>стереометрии;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--	--	---	--

			<p>многогранниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	
--	--	--	--	--

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

			<p>подобных фигур.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовой координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовой координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</li> <li>– находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>– задавать плоскость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Достижение результатов раздела II;</li> <li>□ находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <li>□ задавать прямую в пространстве;</li> <li>□ находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>□ находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>

		<p><i>уравнение в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></p>		
--	--	--	--	--

<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

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

**Министерство просвещения российской федерации**  
**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**  
**Администрации муниципального образования «Муниципальный округ**  
**Вавожский район Удмуртской Республики»**  
**МОУ Водзимонская СОШ**

Рассмотрено  
педагогическим советом  
протокол № 11  
от 30 августа 2023г.

Утверждено.

Директор школы: Н.Ф. Ефремова

Приказ № 195 - ОД

от 31 августа 2023

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «математика»**  
**11класс**

Составитель: учитель математики Ложкина Н.Т.

Водзимонье  
2023-2024 учебный год



Основная базовая программа Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу 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  $y = \frac{k}{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\tan \alpha$  Место для уравнения.

тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ . ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ).

рад). Формулы

сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.

Тригонометрические функции графики тригонометрических функций.

$y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция

$y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. 81

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.

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.

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

Геометрия

Повторение. 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.

Наглядная стереометрия. 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.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

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 правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

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.

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 некомпланарным 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.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в

опытах с равновозможными 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.

природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

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

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

### 1.1.3. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП СОО

Метапредметные результаты освоения ООП СОО представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### 1. Регулятивные универсальные

учебные действия Выпускник научится:

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

## 2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

## 3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

## Тематическое планирование

№ урока	Разделы программы. Тема урока	Кол- во час	Примечание (контроль)
	<b>повторение</b>	5	
1	Повторение. Тригонометрические уравнения	1	
2	Повторение. Правила дифференцирования	1	
3	Повторение. Параллельность и перпендикулярность плоскостей.	1	
4	Вводная контрольная работа	1	
5	Вводная контрольная работа	1	
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>13</b>	
6	Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
8	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1	
9	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1	
10	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1	
11	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1	
12	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1	
13	Свойство функции $y = \operatorname{sh} x$ и её график	1	
14	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1	
15	Свойство функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график	1	
16	Обратные тригонометрические функции	1	
17	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	1	
18	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1	
	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>10</b>	
19	Анализ контрольной работы. Понятие вектора.	1	
20	Равенство векторов.	1	
21	Сложение и вычитание векторов.	1	
22	Сумма нескольких векторов.	1	
23	Умножение вектора на число.	1	
24	Компланарные векторы.	1	
25	Правило параллелепипеда	1	
26	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1	
27	Решение задач по теме: «Векторы в пространстве»	1	
28	Контрольная работа № 2 по теме: «Векторы в пространстве»	1	
	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>16</b>	
29	Анализ контрольной работы. Производная.	1	
30	Производная.	1	
31	Решение задач по теме «Производная»	1	
32	Производная степенной функции	1	
33	Производная степенной функции	1	

34	Правила дифференцирования	1	
35	Правила дифференцирования	1	
36	Решение задач по теме «Правила дифференцирования»	1	
37	Производные некоторых элементарных функций	1	
38	Производные некоторых элементарных функций	1	
39	Решение задач по теме «Производные некоторых элементарных функций»	1	
40	Геометрический смысл производной	1	
41	Геометрический смысл производной	1	
42	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	1	
43	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная»	1	
44	Контрольная работа № 3 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	13	
45	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции.	1	
46	Возрастание и убывание функции.	1	
47	Экстремумы функции	1	
48	Экстремумы функции	1	
49	Применение производной к построению графиков функций	1	
50	Применение производной к построению графиков функций	1	
51	Наибольшее и наименьшее значение функций	1	
52	Наибольшее и наименьшее значение функций	1	
53	Решение задач по теме «Наибольшее и наименьшее значение функций»	1	
54	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1	
55	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная»	1	
56	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
57	Анализ контрольной работы по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
	<b>Метод координат в пространстве. Движения</b>	19	
58	Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве	1	
59	Координаты вектора.	1	
60	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
61	Простейшие задачи в координатах.	1	
62	Простейшие задачи в координатах.	1	
63	Уравнение сферы	1	
64	Урок обобщение и систематизации знаний по теме «координаты точки и координаты вектора»	1	
65	Угол между векторами.	1	
66	Угол между векторами.	1	
67	Скалярное произведение векторов.	1	
68	Скалярное произведение векторов.	1	

69	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
70	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	
71	Центральная симметрия.	1	
72	Осевая симметрия.	1	
73	Зеркальная симметрия.	1	
74	Параллельный перенос.	1	
75	Урок обобщение и систематизации знаний по теме «Скалярное произведение векторов».	1	
76	Контрольная работа № 5 по теме «Метод координат в пространстве»	1	
	<b>Интеграл</b>	13	
77	Анализ контрольной работы. Первообразная	1	
78	Первообразная	1	
79	Правила нахождения первообразных	1	
80	Правила нахождения первообразных	1	
81	Решение задач по теме «Правила нахождения первообразных»	1	
82	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	
83	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	
84	Вычисление интегралов	1	
85	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1	
86	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1	
87	Урок обобщение и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1	
88	Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»	1	
89	Анализ контрольной работы по теме «Интеграл»	1	
	<b>Объёмы тел</b>	27	
90	Понятие об объеме тела.	1	
91	Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба.	1	
92	Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда .	1	
93	Объем прямой призмы.	1	
94	Решение задач на вычисление объема прямой призмы	1	
95	Решение задач на вычисление объема прямой призмы	1	
96	Объем цилиндра.	1	
97	Объем цилиндра.	1	
98	Решение задач по теме «Объем цилиндра»	1	
99	Контрольная работа № 7 по теме «Объемы призмы и цилиндра».	1	
100	Анализ контрольной работы. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
101	Объем наклонной призмы	1	
102	Объем наклонной призмы	1	
103	Объем пирамиды.	1	
104	Решение задач на вычисление объема пирамиды	1	
105	Решение задач на вычисление объема пирамиды	1	
106	Объем конуса.	1	
107	Объем конуса.	1	
108	Решение задач по теме «Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса».	1	

109	Решение задач по теме «Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса».	1	
110	Формула объема шара.	1	
111	Объем шарового сегмента, слоя, сектора.	1	
112	Объем шарового сегмента, слоя, сектора.	1	
113	Формула площади сферы	1	
114	Формула площади сферы	1	
115	Решение задач по теме «Объёмы»	1	
116	Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел» 1	1	
	<b>Комбинаторика</b>	11	
117	Анализ контрольной работы. Правило произведения	1	
118	Правило произведения	1	
119	Перестановки	1	
120	Перестановки	1	
121	Размещения	1	
122	Размещения	1	
123	Сочетания и их свойства	1	
124	Сочетания и их свойства	1	
125	Бином Ньютона	1	
126	Бином Ньютона	1	
127	Контрольная работа по теме № 9 «Комбинаторика»	1	
	<b>Элементы теории вероятностей</b>	13	
128	Анализ контрольной работы. События.	1	
129	События.	1	
130	Комбинации событий. Противоположное событие.	1	
131	Комбинации событий. Противоположное событие.	1	
132	Вероятность события	1	
133	Вероятность события	1	
134	Сложение вероятностей	1	
135	Сложение вероятностей	1	
136	Независимые события. Умножение вероятностей	1	
137	Независимые события. Умножение вероятностей	1	
138	Статистическая вероятность	891	
139	Статистическая вероятность	1	
140	Контрольная работа № 10 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	
	<b>Статистика</b>	7	
141	Анализ контрольной работы. Случайные величины	1	
142	Случайные величины	1	
143	Центральные тенденции	1	
144	Центральные тенденции	1	
145	Меры разброса	1	
146	Меры разброса	1	
147	Контрольная работа № 11 по теме «Статистика»	1	
	<b>Обобщающее повторение курса</b>	23	
148	Анализ контрольной работы. Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1	
149	Повторение. Преобразование иррациональных и степенных выражений	1	
150	Повторение. Преобразование логарифмических выражений	1	

151	Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
152	Пробный ЕГЭ	1	
153	Пробный ЕГЭ	1	
154	Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
155	Повторение. Призма.	1	
156	Повторение. Пирамида	1	
157	Повторение. Цилиндр и конус	1	
158	Повторение. Сфера и шар.	1	
159	Повторение. Производная функции Функции и их графики	1	
160	Повторение. Решение текстовых задач	1	
161	Повторение. Решение текстовых задач	1	
162	Повторение. Уравнения и неравенства. 1	1	
163	Повторение. Системы уравнений и неравенств	1	
164	Итоговая контрольная работа	1	
165	Итоговая контрольная работа	1	
166	Повторение. Уравнения с модулем	1	
167	Повторение. Неравенства с модулем	1	
168	Повторение. Векторы.	1	
169	Повторение. Решение экономических задач	1	
170	Итоговый урок	1	