

# **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Янтиковская средняя общеобразовательная школа  
имени Героя Советского Союза Петра Харитоновича Бухтулова" Янтиковского  
муниципального округа Чувашской Республики

## **РАССМОТРЕНО**

на заседании  
педагогического совета  
от 30.08.2023г,  
протокол №1

## **СОГЛАСОВАНО**

с Управляющим  
Советом  
от 30.08.2023г.  
(протокол № 1);

## **УТВЕРЖДЕНА**

приказом МБОУ  
«Янтиковская СОШ  
имени Героя  
Советского Союза П.Х.  
Бухтулова»  
№ 55 от 30.08.2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика. Базовый и углубленный уровни»**

для обучающихся 11 классов

Рабочая программа по математике разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и ориентирована на использование УМК А.Г.Мордкович, П.В.Семенов: Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) 1 и 2 части; Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и другие Геометрия 10-11 класс.

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса. Личностные результаты:**

– 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 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;

– 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;

– 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;

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

– 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;

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры 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 (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.

## 2. Предметные результаты.

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

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
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 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 и основные математические логики</b>	– Оперировать на базовом уровне <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств,	– Оперировать <sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок,	– Свободно оперировать <sup>3</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества	– Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием предельных, основным видам определений, основным видам и теорем;

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

<sup>2</sup>Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задачи.<sup>3</sup>

Здесь и далее: знать определение понятия, уметь обосновывать свойства (признаки),

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

	<p>числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе использование контрпримеров.</li> </ul>	<p><i>интервал, полуинтервал, промежутки выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элементам 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях</li> </ul>	<p>координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать множества перечислением их характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элементам 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><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать суть координатного доказательства;</li> <li>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательства 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-множественный язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</li> </ul>
--	---	---	---	--

	<p><i>В повседневной жизни при изучении других</i></p>			
--	--	--	--	--



	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p><i>повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости и для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	
--	---	---	---	--

<p><b>Числа и вычисления</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 угла, величина угла, заданного точкой</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: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла,</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 между позиционной и</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 и при решении стандартных задач</li> <li>– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>– свободно выполнять тождественные преобразования</li> </ul>
----------------------------------	--	--	--	--

	<p>на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> </ul>	<p><i>величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корней натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> </ul>	<p>непозиционным системам и 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 заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа различными 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 действитель</li> </ul>	<p><i>тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теорему о логарифме и представлении НОД;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись чисел в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число сумм делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач ценные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач многочлены действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый</i></li> </ul>
--	--	--	---	---

			нысчисла,в	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, координатальной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знак синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении</li> </ul>	<p>том числе координатных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p><i>неприводимый многочлен применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>– применять при решении задач простейших функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
--	---	--	--	--

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием 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><i>практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>		
--	---	---	--	--

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, пока зательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– свободно определять типы выбирать метод решения показательных и логарифмических</li> </ul>
---------------------------------------	--	--	--	---

	<p>логарифмические уравнения вида <math>\log_a(bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <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.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></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><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<p>другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств 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 доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств их систем,</li> </ul>	<p><i>уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>
--	---	--	---	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе подробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическими графическими методами;</li> <li>– владеть разными методами и доказательством 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 style="text-align: center;"><i>В повседневной жизни и при изучении других предм</i></p>	
--	--	--	---	--

			<i>етов:</i>	
--	--	--	--------------	--

			<ul style="list-style-type: none"><li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li><li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li><li>– составлять уравнение, неравенство или систему, описывающую реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты ;</li><li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li></ul>	
--	--	--	---	--

<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент, значение функции, область определения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент, значение функции, область определения и множество значений функции, график</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент, значение функции, область определения, множество значений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II;</li> <li>– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> </ul>
----------------	--	---	--	---

	<p>множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежуток знака постоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и</li> </ul>	<p><i>зависимости, график функции, нули функции, промежуток знака постоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: прямая обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательные функции, тригонометрические функции;</li> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций,</li> </ul>	<p>функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежуток знака постоянства, 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> </ul>
--	--	---	--	---

		<i>находить по графику функции наибольшие и наименьшие</i>		
--	--	--	--	--

	<p>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 приближённое значение функции в заданных точках;</li> <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 приведённому набору условий (промежутки</li> </ul>	<p>значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому 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, периоды т. п.);</i></li> <li>– <i>интерпретировать свойство в контексте конкретной практической</i></li> </ul>	<p>функция; строить её графики и уметь 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 функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая</li> </ul>	
--	--	---	--	--

			<p>и геометрическая про грессия; – применять при решении</p>	
--	--	--	--	--



	<p>возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремума и т.д.)</p> <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, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	<p><i>ситуации;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии и, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>	<p>задачи свойства и признаки 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, 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</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функция и т.д.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функция в точке, касательная</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть</i></li> </ul>

<p><b>анализа</b></p>	<p>точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться графиками, сравнивать скорости и возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости и</li> </ul>	<p><i>графику функции, производная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов в простейших рациональных функций и использовать аппарат математики для анализа.</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 реальных</li> </ul>	<p>прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые и последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к</li> </ul>	<p><i>стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <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 по</li> </ul>
-----------------------	---	--	--	--

			графику функции и уметь применять его при	<i>деленного</i>
--	--	--	---	------------------

	<p>убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин реальных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить графики реальных процессов из 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><i>процессов, нахождения их наибольших и наименьших значений, скорости ускорения и т. п.;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>	<p>решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <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>интеграла);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>уметь применять приложение производной и определенный интеграл 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:</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</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение 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</i></li> </ul>

	<p>частота и вероятность события, случайный выбор, опыты сравнимым элементарными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<p><i>распределенных случайных величин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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, при менять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или 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,</i></li> </ul>	<p>вероятностей, вычислять вероятности событий на 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 нормального распределения</li> </ul>	<p><i>статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистическом критерии и его уровне значимости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходить ребра и вершины графа;</i></li> </ul>
--	--	--	--	---

		<p>обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятность событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об эйлеровом гамма-функции, иметь представление о трудности задачи нахождения гамма-функции;</li> <li>– владеть понятиями конечные и бесконечные множества и уметь применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать 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 символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков,</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 доказательства рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать</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 доказательства рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Достижение результатов раздела II</li> </ul>

		<i>интерпретироват</i> ь		
--	--	-----------------------------	--	--

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



	<p>владении фирмой,предприя тием,недвижимос тью;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– решатьзадачинапросты е проценты(системыски док,комиссии)инавычи сление сложныхпроцентов в различныхсхемах вкладов,кредитовиипо тек;</li><li>– решать практическиезадачи,тре бующиеиспользования тригательных чисел:на определениетемператур ы,наопределение положенияна временной оси (донашей эры и после), надвижение денежныхсредств(прих од/расход),наопределен иеглубины/высотыит.п. ;</li><li>– использовать понятиемасштаба длянахождения расстоянийи длин на картах,планах местности,планахпоме щений,</li></ul>			
--	---	--	--	--

	выкройках, при работе			
--	-----------------------	--	--	--

	<p>на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические 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 применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи и рисунки простых объемных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи и рисунки объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать</i></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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное</i></li> </ul>

	<p>фигур: видсверху,сбоку,сни зу;</p>			
--	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– извлекать информацию пространственных геометрических фигурах, представленную начертанную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простых многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простых 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– представлять начертанную 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 углы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проектирование и применение при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>– иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>– иметь представление о конечных 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 формулы состояния от точки до плоскости;</li> <li>– владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>– применять при решении задачи доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>– иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра</li> </ul>
---	--	--	---

		<p>– <i>использовать свойства</i></p>		
--	--	---------------------------------------	--	--

	<p>и факты с реальными жизненными 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 одной формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника (после пилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p><i>геометрических фигур для решения задач практического характера из других областей знаний</i></p>	<p>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 перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями 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 двугранного угла, угла</li> </ul>	<p><i>при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоремы о соотношениях 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</li> </ul>
--	---	--	---	---

			<p>между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхности многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тел вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--	--	---	---



			<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других</i></p>	
--	--	--	---	--

			<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера 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 декартовых координат в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовых координат 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 уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>– решать простейшие задачи введением векторного базиса</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, формулы 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 результата в разделе 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>

<i><b>История</b></i>	– Описывать отдельные	– Представлять вклад	– Иметь представление о	<i>Достижении результатов</i>
-----------------------	-----------------------	----------------------	-------------------------	-------------------------------

<p><b>математик и</b></p>	<p>выдающиеся результаты ,полученные в ходе развития математики как науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p><i>выдающихся математиков и развитие математики и иных научных областей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>	<p>вклад выдающихся математиков в развитие науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p><i>раздела II</i></p>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать характерные закономерности 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 электронные 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 электронные коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными пр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижения результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания исследования окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

			ограммами программами символических	
--	--	--	--	--

			вычислений для исследования я математических объектов	
--	--	--	--	--

## 2. Содержание учебного предмета

10 класс

### Действительные числа.

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 на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. 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. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Множества (числовые, геометрических фигур). 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. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами.

Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике.

Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*.

*Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. *Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения*.

*Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Основная теорема алгебры. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными*. Модуль числа и его свойства

*Множества на координатной плоскости*.

*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних*.

Натуральные и целые числа. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Признаки делимости. Простые и составные числа. НОД. НОК. Основная теорема алгебры. Решение задач с целыми численными неизвестными.

Рациональные числа. Перевод бесконечной периодической десятичной дроби в

обыкновенную.

Иррациональные числа. Понятие иррационального числа

Множество действительных чисел. Действительные числа. Числовая прямая. Числовые неравенства и их свойства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

### Числовые функции

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств  $\sqrt{x}$

и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \frac{1}{x}$

.Графическое решение уравнений и неравенств. Нули функции, промежутки

знакопостоянства,

монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и

наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»

$y = \frac{1}{x}$  и

«целая часть  
числа»

$y = \frac{1}{x}$ . Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число,



отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимнообратных функций. *Сложные функции*. Графическое решение уравнений и неравенств.

### **Тригонометрические функции**

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и

углов. Тригонометрические функции числового  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

аргумента Свойства и графики

тригонометрических функций.

Обратныетригонометрическиефункции,ихглавныезначения,свойстваиграфики.Преобр азования

Графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

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 рад). Нули

$$\frac{6\sqrt{3}}{2}$$

функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа.

*Арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

### **Тригонометрические уравнения.**

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. *Решение простейших тригонометрических неравенств.*

### **Преобразование тригонометрических выражений.**

Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот. *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

### **Комплексные числа**

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.*

### **Комбинаторика и вероятность**

Повторение. 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 сравнительно возможными элементарными исходами.

Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.

Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, деревьев вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.* Формула Байеса. **Производная.**

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности.*

*Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.*

Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику

функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.*

Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.* Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. 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. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Признаки свойства, необходимые и достаточные условия.

## **Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов вершины внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о суммах квадратов сторон диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. *Теорема Чебышева, теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.*

## **Прямые и плоскости в пространстве.**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.*

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. *Площадь ортогональной*

*проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур. *Центральное проектирование.* Сечения многогранников. Построение сечений.

## **Многогранники.**

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы.*

*Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамид

а. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие осимметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

## 11 клас

с

### **Многочлены**

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

### **Прямоугольная система координат в пространстве.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Решение задач с помощью векторов и координат. Угол между векторами. Скалярное произведение. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

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

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения

### **Цилиндр, конус, шар**

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

### **Показательная и логарифмическая функции**

Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

### **Объемы тел**

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношении объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы. Комбинации многогранников тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

### **Первообразная и интеграл**

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

### **Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание,

дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. *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. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

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

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств*

### **3. Календарно-тематическое**

#### **планирование 10 класс математика**

А.Г.Мордкович, П.В.Семенов: Алгебра и начала математического анализа 10 класс (базовый и углубленный уровни) 1 и 2 части; Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и другие Геометрия 10-11 класс

Пункт §	Содержание материала	Кол-во часов
<b>Алгебра</b>	<b>Действительные числа</b>	<b>15ч</b>
1-3	Повторение материала 7–9 классов	3ч
4-6	Натуральные и целые числа. Делимость чисел.	3ч
7	Рациональные числа.	1ч
8	Иррациональные числа.	1ч
9-10	Множество действительных чисел.	2ч
11-12	Модуль действительного числа.	2ч
13	Контрольная работа №1	1ч
14-15	Метод математической индукции.	2ч
<b>Геометрия</b>	<b>Аксиомы геометрии и их следствие.</b>	<b>6ч</b>
16	Аксиомы стереометрии.	1ч
17	Некоторые следствия из аксиом.	1ч
18-20	Решение задач.	3ч
21	Решение задач. Самостоятельная работа.	1ч
	<b>Параллельность прямых, прямых и плоскостей</b>	<b>5ч</b>
22	Параллельность прямых в пространстве.	1ч
23	Параллельность прямой и плоскости.	1ч
24-25	Решение задач.	2ч
26	Решение задач. Самостоятельная работа.	1ч
	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве.</b>	<b>5ч</b>
27	Скрещивающиеся прямые.	1ч
28	Угол между прямыми.	1ч
29-30	Решение задач.	2ч
31	Контрольная работа №2	1ч
<b>Алгебра</b>	<b>Числовые функции.</b>	<b>10ч</b>
32-34	Определение числовой функции и способы ее задания.	3ч
35-37	Свойства функций.	3ч
38	Периодические функции.	1ч
39-40	Обратные функции.	2ч
41	Контрольная работа №3	1ч
<b>Геометрия</b>	<b>Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.</b>	<b>10ч</b>
42-43	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2ч
44-45	Тетраэдр. Параллелепипед.	2ч
46-48	Задача на построение сечений.	3ч
49-50	Решение задач.	2ч
51	Контрольная работа №4	1ч
<b>Алгебра</b>	<b>Тригонометрические функции.</b>	<b>24ч</b>
52-53	Числовая окружность.	2ч
54-55	Числовая окружность на координатной плоскости.	2ч
56-58	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	3ч
59-60	Тригонометрические функции числового аргумента.	2ч
61	Тригонометрические функции углового аргумента.	1ч
62-64	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	3ч
65	Контрольная работа №5	1ч
<b>Геометрия</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>6ч</b>
66	Перпендикулярность прямых в пространстве.	1ч
67-68	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2ч
69-70	Решение задач.	2ч
71	Решение задач. Самостоятельная работа.	1ч
	<b>Перпендикулярные наклонные.</b>	<b>6ч</b>
72-73	Теорема о трех перпендикулярах.	2ч
74	Угол между прямой и плоскостью.	1ч

75-76	Решение задач.	2ч
77	Решение задач. Самостоятельная работа.	1ч
	<b>Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>8ч</b>
78-79	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2ч
80-81	Прямоугольный параллелепипед.	2ч
82-84	Решение задач.	3ч
85	Контрольная работа №6	1ч
86-87	Построение графика функции $y=mf(x)$ .	2ч
88-89	Построение графика функции $y=f(kx)$ .	2ч
90	График гармонического колебания.	1ч
91-92	Функции $y=tgx, y=ctgx$ , их свойства и графики.	2ч
93-95	Обратные тригонометрические функции.	3ч
	<b>Тригонометрические уравнения.</b>	<b>10ч</b>
96-99	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	4ч
100-103	Методы решения тригонометрических уравнений.	4ч
104	Контрольная работа №7	2ч
<b>Алгебра</b>	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>21ч</b>
105-107	Синус и косинус суммы разности аргументов.	3ч
108-109	Тангенс суммы разности аргументов.	2ч
110-111	Формулы приведения.	2ч
112-114	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	3ч
115-117	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	3ч
118-119	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2ч
120	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$ .	1ч
121-123	Методы решения тригонометрических уравнений.	3ч
124	Контрольная работа №8	2ч
<b>Геометрия</b>	<b>Многогранники.</b>	<b>14ч</b>
125-128	Понятие многогранника. Призма. Самостоятельная работа.	4ч
129	Призма. Самостоятельная работа.	1ч
130-133	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	4ч
134	Самостоятельная работа.	1ч
135	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	1ч
136-137	Решение задач	2ч
138	Контрольная работа №9	1ч
<b>Алгебра</b>	<b>Комплексные числа.</b>	<b>9ч</b>
139-140	Комплексные числа и арифметические операции над ними.	2ч
141	Комплексные числа и координатная плоскость.	1ч
142-143	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	2ч
144	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1ч
145-146	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	2ч
147	Контрольная работа №10	1ч
<b>Алгебра</b>	<b>Производная.</b>	<b>28ч</b>
148-149	Числовые последовательности.	2ч
150-151	Предел числовой последовательности.	2ч
152-153	Предел функции.	2ч
154-155	Определение производной.	2ч
156-158	Вычисление производных	3ч
159-160	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	2ч
161-163	Уравнение касательной к графику функции.	3ч
164	Контрольная работа №11	2ч



165-167	Применение производной для исследования функций.	3ч
168-169	Построение графиков функций.	2ч
170-173	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.	4ч
174	Контрольная работа №12	1ч
<b>Геометрия</b>	<b>Векторы в пространстве.</b>	<b>7ч</b>
175-176	Понятие вектора. Равенство векторов.	2ч
177-178	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	2ч
179-180	Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	2ч
181	Самостоятельная работа.	1ч
<b>Алгебра</b>	<b>Комбинаторика и вероятность.</b>	<b>8ч</b>
182-184	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	3ч
185-186	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	2ч
187-189	Случайные события и их вероятности.	3ч
	<b>Повторение</b>	<b>15ч</b>
190	Параллельность прямых, прямых и плоскостей	1ч
191	Взаимное расположение прямых в пространстве	1ч
192-193	Тригонометрические функции.	2ч
194	Перпендикуляр и наклонные.	1ч
195-197	Тригонометрические уравнения.	3ч
198-199	Преобразование тригонометрических выражений	2ч
200-201	Производная.	2ч

202-204	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.	3ч
	Итого	<b>204ч</b>

11 класс

А.Г.Мордкович, П.В.Семенов: Алгебра и начала математического анализа 11 класс (базовый и углубленный уровни) 1 и 2 части; Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и другие Геометрия 10-11 класс

№	Содержание материала	Количество часов
Алгебра	<b>Многочлены</b>	<b>14ч</b>
1-4	Повторение материала алгебры 10 класса	<b>4ч</b>
5-7	Многочлены от одной переменной	3ч
8-10	Многочлены от нескольких переменных	3ч
11-13	Уравнения высших степеней	3ч
14	Контрольная работа №1	1ч
Геометрия	<b>Прямоугольная система координат в пространстве</b>	<b>15ч</b>
15	Прямоугольная система координат в пространстве	1
16	Координаты вектора.	1
17	Координаты вектора. Самостоятельная работа №1	1
18	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
19-20	Простейшие задачи в координатах	2
21	Контрольная работа №2	1
22-23	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2
24	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
25	Решение задач.	1
26	Решение задач. Самостоятельная работа №2	1
27-28	Виды симметрии.	2
29	Контрольная работа №3	1
Алгебра	<b>Степени и корни. Степенные функции</b>	<b>23ч</b>
30-31	Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа	2ч
32-34	Функции $y=x^n$ , их свойства и график	3ч
35-37	Свойства корней $n$ -й степени	3ч
38-41	Преобразование выражений, содержащих радикалы	4ч
42	Контрольная работа №4	1ч
43-45	Понятие степени любого рационального показателя	3ч
46-49	Степенные функции, их свойства и графики	4ч
50-51	Извлечение корней из комплексных чисел	2ч
52	Контрольная работа №5	1ч
Геометрия	<b>Цилиндр, конус, шар</b>	<b>17</b>
53-55	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	3
56	Самостоятельная работа	1
57-60	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	4
61-64	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	4
65-67	Решение задач	3
68	Контрольная работа №6	1
69	Решение задач. Зачет	1
Алгебра	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>29ч</b>
70-72	Показательная функция, ее свойства и график	3ч

73-75	Показательные уравнения	3ч
76-77	Показательные неравенства	2ч
78-79	Понятие логарифма	2ч
80-82	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3ч
83	Контрольная работа №7	1ч
84-87	Свойства логарифмов	4ч
88-91	Логарифмические уравнения	4ч
92-94	Логарифмические неравенства	3ч
95-97	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3ч
98	Контрольная работа №8	1ч
Геометрия	<b>Объемы тел</b>	<b>22</b>
99-100	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2
101	Самостоятельная работа.	1
102-104	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	3
105	Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1
106	Объем наклонной призмы.	1
107-109	Объем пирамиды. Самостоятельная работа.	3
110-111	Объем конуса	2
112	Контрольная работа №9	1
113-114	Объем шара.	2
115-116	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2
117-118	Площадь сферы	2
119	Контрольная работа №10	1
120	Решение задач. Зачет	1
Алгебра	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>9ч</b>
121-123	Первообразная и неопределенный интеграл	3ч
124-128	Определенный интеграл	5ч
129	Контрольная работа №11	1ч
Алгебра	<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>9ч</b>
130-131	Вероятность геометрии	2ч
132-134	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3ч
135-136	Статистические методы обработки информации	2ч
137-138	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2ч
Алгебра	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>	<b>31ч</b>
139-142	Равносильность уравнений	4ч
143-145	Общие методы решения уравнений	3ч
146-148	Равносильность неравенств	3ч
149-151	Уравнения и неравенства с модулями	3ч
152	Контрольная работа №12	1ч
153-155	Уравнения и неравенства с знаком радикала	3ч
156-157	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2ч
158-160	Доказательство неравенств	3ч
161-164	Системы уравнений	4ч
165	Контрольная работа №13	1ч
166-169	Задачи с параметрами	4ч
<b>Материалы заключительного повторения</b>		<b>35 часов</b>
170-172	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	2
173	Перпендикулярность прямой, плоскости. Угол между прямой и плоскостью	1
174	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	1

175-176	Многогранники	2
177	Векторы в пространстве	1
178	Цилиндр, конус, шар, площадь поверхностей	1
179-180	Объемы тел	2
181-184	Решение геометрических задач из ЕГЭ	4
185-186	Решение алгебраических уравнений	2
187-190	Решение тригонометрических уравнений	4
191-192	Производная	2
193-194	Степени и корни	2
195-196	Решение уравнений, содержащих радикалы.	2
197-198	Решение показательных уравнений и неравенств	2
199-200	Решение логарифмических уравнений и неравенств	2
201-204	Решение текстовых задач	4
	<b>Итого</b>	<b>204</b>