

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1 с. Измалково
Измалковского муниципального района
Липецкой области»

РАССМОТРЕНА
на заседании МО
учителей математики, физики,
информатики
протокол от 28.08.2019 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУ СОШ №1
с. Измалково
Измалковского района
от 29.08.2019 г. № 203

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«МАТЕМАТИКА»

КЛАССЫ	УЧИТЕЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	
		В НЕДЕЛЮ	В ГОД
10А	Алехина Светлана Владимировна	5	170
10Б	Кобелева Ольга Александровна	5	170
11А	Кобелева Ольга Александровна	5	170
11Б	Шамрина Галина Васильевна	6	204

2019-2020 учебный год

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

1.2.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП

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):

русская 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 дост

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

эстетические отношения 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.

I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы 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 и т.д.);

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

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

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

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

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
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и математической логики	Оперировать на базовом уровне ¹ понятиями: конечное множество, элемент	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества,	– Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент	Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определением, основными

¹ 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.

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

³ 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>множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически 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</i></p>	<p><i>подмножеств, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательства рассуждения для обоснования истинности утверждений. 	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной 	<p><i>видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
--	---	---	---	--

	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p>плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	
Числа и выражения	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>оперировать на базовом</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p><i>приводить примеры чисел с заданными свой-</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных</i></p>

	<p>уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на чис-</p>	<p><i>ствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i></p> <p><i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p><i>проводить по известным фор-</i></p>	<p>число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>– сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа,</p>	<p><i>чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и</i></p>
--	--	---	---	--

	<p>ловой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	<p><i>мулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического ха-</i></p>	<p>записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять</p>	<p><i>применять их при решении задач;</i> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	--	--	---	---

	<p><i>изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>рактора и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>	<p>числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <p>решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно пред-</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений:</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств,</i></p>

	<p>ставить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p><i>приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <p><i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы 	<p>уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь 	<p><i>их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными
--	--	---	---	--

		<p><i>уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> – <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> 	<p>выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать 	
--	--	--	---	--

			<p>уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и	<i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, об-</i>	Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и	<i>Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при ре-</i>

	<p>значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций,</p>	<p><i>ласть 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;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p>– <i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p>– <i>строить графики изученных функций;</i></p>	<p>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;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p>	<p><i>шения задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>
--	---	---	---	--

	<p>тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной</i></p>	<p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и</i></p>	<p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей</i></p>	
--	---	--	--	--

	<p><i>жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i> 	<p>(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p><i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные</i> 	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последователь-</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на</i>

	<p>промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том</p>	<p><i>материалы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</p> <p><i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<p>ности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других 	<p><i>выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> – <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость</i>
--	--	--	--	--

	числе определяя по графику скорость хода процесса		предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	<i>графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интер-</p>	<p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости и случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных</i></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь приме-</i></p>

	<p>претировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i> 	<p>математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>нять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<p>задачи, при необходимости и строить для ее решения математическую модель;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательства рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решение, не противоречащее контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>	<p>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить модель решения задачи, проводить доказательства рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решение, не противоречащее контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
--	--	---	--	--

	<p>ать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащ ие контексту; решать задачи на расчет стои- мости поку- пок, услуг, по- ездок и т.п.; решать неслож- ные задачи, связанные с долевым уча- стием во вла- дении фирмой, предприятием, недвижимо- стью; решать задачи на простые про- центы (систе- мы скидок, комиссии) и на вычисление сложных про- центов в раз- личных схемах вкладов, кре- дитов и ипо- тек; решать практиче- ские задачи, требующие использования отрицатель- ных чисел: на определение температуры, на определе- ние положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (при- ход/расход), на определе- ние глуби-</p>	<p><i>других предметов: – решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>		
--	---	---	--	--

	<p>ны/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (вынос-</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p><i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p><i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p><i>делать (выносные) плоские</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическим и понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть</i>

	<p>ные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и</p>	<p><i>чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <p><i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p><i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></p> <p><i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с</i></p>	<p>проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <p>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>– иметь представления об аксиомах</p>	<p><i>понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о двойственности и правильных многогранников;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></p> <p>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></p> <p>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></p> <p>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p>– <i>владеть разными</i></p>
--	--	---	---	---

	<p>факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>применением формул;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикуляра 	<p><i>способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно</i>
--	--	--	--	---

			<p>х при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями</p>	<p><i>прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	--	--	---	--

			<p>пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках ; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников 	
--	--	--	---	--

			<p>, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из 	
--	--	--	--	--

			смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

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

		<i>нные системы при решении математических задач</i>	– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--	---	--

1. Содержание учебного предмета «Математика». 10-11 классы.

АЛГЕБРА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем* [1]. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. *Преобразования простейших тригонометрических выражений.*

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение

касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона.

Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Повторение

Подготовка к ГИА

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. 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. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение

пространственных фигур.

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 пирамида.

Правильная пирамида. *Усеченная пирамида.*

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.*

Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

Объемы тел и площади их поверхностей. *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число.

Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные

векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы.

Разложение по трем некомпланарным векторам.

Повторение

Подготовка к ГИА

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Изучение математики на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения.* Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра).* *Основная теорема алгебры.*

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера.* Теорема Безу. Число кор-

ней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.* Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла.* Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). *Выпуклость функции.* Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

Понятие о непрерывности функции. *Основные теоремы о непрерывных функциях.*

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций.* Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений *и неравенств*.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных*.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события*.

Повторение

Подготовка к ГИА

ГЕОМЕТРИЯ

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 с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и 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 Чевы и 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 и 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.*

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 пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

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

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

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

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения. *Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.* Касательная плоскость к сфере. *Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.*

Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхностей. *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

Повторение

Подготовка к ГИА

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен знать/понимать

Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений.

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, со-держащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

уметь

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей;

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

ГЕОМЕТРИЯ

уметь

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

3. Тематическое планирование

10 класс. Алгебра и начала математического анализа

№ п/п	Кол-во час.	Тема, изучаемая на уроке	Дата		Примечание
			План	Факт	
Корни и степени (13 уроков)					
1	1	Корни и степени.			
2	1	Корень степени $n > 1$ и его свойства.			
3	1	Корень степени $n > 1$ и его свойства.			
4	1	Степень с рациональным показателем и ее свойства.			
5	1	Степень с рациональным показателем и ее свойства.			
6	1	Степень с рациональным показателем и ее свойства.			
7	1	Степень с рациональным показателем и ее свойства.			
8	1	<i>Понятие о степени с действительным показателем</i>			
9	1	<i>Понятие о степени с действительным показателем</i>			
10	1	Свойства степени с действительным показателем.			
11	1	Свойства степени с действительным показателем.			
12	1	Решение задач по теме «Корни и степени».			
13	1	Контрольная работа №1 по теме «Корни и степени».			
Степенная функция (16 уроков)					
14	1	Степенная функция с натуральным показателем, ее			

		свойства и график.			
15	1	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.			
16	1	Преобразования простейших выражений, включающих операцию возведения в степень.			
17	1	Обратная функция.			
18	1	<i>Область определения и область значений обратной функции.</i>			
19	1	График обратной функции.			
20	1	<i>Графики дробно-линейных функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.</i>			
21	1	Равносильность уравнений, неравенств, систем.			
22	1	Равносильность уравнений, неравенств, систем.			
23	1	Равносильность уравнений, неравенств, систем.			
24	1	Решение иррациональных уравнений.			
25	1	Решение иррациональных уравнений.			
26	1	Решение иррациональных уравнений.			
27	1	Решение иррациональных уравнений.			
28	1	Решение задач по теме «Степенная функция».			
29	1	Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция».			
Показательная функция (11 уроков)					
30	1	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.			
31	1	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.			
32	1	Решение показательных уравнений.			
33	1	Решение показательных уравнений.			
34	1	Решение показательных уравнений.			
35	1	Решение показательных неравенств.			
36	1	Решение показательных неравенств.			
37	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
38	1	Решение систем неравенств с одной переменной.			
39	1	Решение задач по теме «Показательная функция».			
40	1	Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция».			
Логарифмическая функция (17 уроков)					
41	1	Логарифм. Логарифм числа.			
42	1	<i>Основное логарифмическое тождество.</i>			
43	1	Логарифм произведения, частного, степени; <i>переход к новому основанию.</i>			
44	1	Логарифм произведения, частного, степени; <i>переход к новому основанию.</i>			
45	1	Десятичный и натуральный логарифмы, число e .			
46	1	Десятичный и натуральный логарифмы, число e .			
47	1	Десятичный и натуральный логарифмы, число e .			
48	1	Логарифмическая функция, ее свойства и график.			
49	1	Логарифмическая функция, ее свойства и график.			

50	1	Преобразования простейших выражений, включающих операцию логарифмирования.			
51	1	Решение логарифмических уравнений.			
52	1	Решение логарифмических уравнений.			
53	1	Решение логарифмических неравенств.			
54	1	Решение логарифмических неравенств.			
55	1	Решение логарифмических неравенств.			
56	1	Решение задач по теме «Логарифмическая функция».			
57	1	Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция».			
Основы тригонометрии (24 урока)					
58	1	<i>Радианная мера угла.</i>			
59	1	<i>Радианная мера угла.</i>			
60	1	<i>Радианная мера угла.</i>			
61	1	<i>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.</i>			
62	1	<i>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.</i>			
63	1	<i>Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.</i>			
64	1	<i>Основные тригонометрические тождества.</i>			
65	1	<i>Основные тригонометрические тождества.</i>			
66	1	<i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
67	1	<i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
68	1	<i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
69	1	<i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
70	1	<i>Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</i>			
71	1	<i>Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</i>			
72	1	<i>Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</i>			
73	1	<i>Синус и косинус двойного угла.</i>			
74	1	<i>Формулы половинного угла.</i>			
75	1	<i>Формулы приведения.</i>			
76	1	<i>Формулы приведения.</i>			
77	1	<i>Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</i>			
78	1	<i>Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</i>			
79	1	<i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i>			
80	1	Решение задач по теме «Основы тригонометрии»			
81	1	Контрольная работа №5 по теме «Основы тригоно-			

		метрии».			
Тригонометрические уравнения (21 урок)					
82	1	Арккосинус числа.			
83	1	Простейшие тригонометрические уравнения.			
84	1	Простейшие тригонометрические уравнения.			
85	1	Арксинус числа.			
86	1	Простейшие тригонометрические уравнения.			
87	1	Простейшие тригонометрические уравнения.			
88	1	Арктангенс числа.			
89	1	Простейшие тригонометрические уравнения.			
90	1	Решения тригонометрических уравнений.			
91	1	Решения тригонометрических уравнений.			
92	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение.			
93	1	<i>Простейшие тригонометрические неравенства.</i>			
94	1	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения».			
95	1	Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения».			
Повторение (7 уроков)					
96	1	Повторение. Корни и степени.			
97	1	Повторение. Степенная функция.			
98	1	Повторение. Показательная функция.			
99	1	Повторение. Логарифмическая функция.			
100	1	Повторение. Основы тригонометрии.			
101	1	Повторение. Тригонометрические уравнения.			
102	1	Повторение. Тригонометрические уравнения.			

10 класс. Геометрия

№ п/п	Кол-во час.	Тема, изучаемая на уроке	Дата		Примечание
			План	Факт	
Основные понятия стереометрии (3 урока)					
1	1	Основные понятия стереометрии (точка, прямая).			
2	1	Основные понятия стереометрии (плоскость, пространство).			
3	1	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).			
Прямые и плоскости в пространстве (18 уроков)					
4	1	Параллельные и пересекающиеся прямые.			
5	1	Параллельные прямые.			
6	1	Параллельность прямой и плоскости.			
7	1	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства.			
8	1	Скрещивающиеся прямые.			
9	1	Угол между прямыми в пространстве.			
10	1	Угол между прямыми в пространстве.			
11	1	Решение задач по теме «Параллельность прямой и			

		плоскости, признаки и свойства».			
12	1	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямой и плоскости».			
13	1	Параллельность плоскостей.			
14	1	Параллельность плоскостей, признаки и свойства.			
15	1	Тетраэдр. Изображение пространственных фигур.			
16	1	Тетраэдр. Изображение пространственных фигур.			
17	1	Параллелепипед.			
18	1	Сечения тетраэдра.			
19	1	Сечения параллелепипеда.			
20	1	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей, признаки и свойства».			
21	1	Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей».			
Перпендикулярность прямой и плоскости (18 уроков)					
22	1	Перпендикулярность прямых.			
23	1	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.			
24	1	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.			
25	1	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.			
26	1	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».			
27	1	Перпендикуляр и наклонная.			
28	1	Расстояния от точки до плоскости.			
29	1	Расстояние от прямой до плоскости.			
30	1	Расстояние между параллельными плоскостями.			
31	1	<i>Расстояние между скрещивающимися прямыми.</i>			
32	1	Теорема о трех перпендикулярах.			
33	1	Теорема о трех перпендикулярах.			
34	1	Угол между прямой и плоскостью.			
35	1	Угол между прямой и плоскостью.			
36	1	<i>Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.</i>			
37	1	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.			
38	1	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.			
39	1	Параллелепипед. Куб.			
40	1	<i>Многогранные углы.</i>			
41	1	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».			
42	1	Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».			
Многогранники (21 урок)					
43	1	Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертка.</i>			
44	1	<i>Выпуклые многогранники.</i>			
45	1	<i>Теорема Эйлера.</i>			
46	1	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность.			
47	1	Прямая и наклонная призма.			
48	1	Правильная призма.			
49	1	Параллельное проектирование. <i>Площадь ортого-</i>			

		<i>нальной проекции многоугольника.</i>			
50	1	<i>Площадь ортогональной проекции многоугольника.</i>			
51	1	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.			
52	1	Треугольная пирамида.			
53	1	Правильная пирамида.			
54	1	<i>Усеченная пирамида.</i>			
55	1	<i>Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.</i>			
56	1	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.			
57	1	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).			
58	1	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).			
59	1	<i>Примеры симметрий в окружающем мире.</i>			
60	1	Сечения куба, призмы, пирамиды.			
61	1	Сечения куба, призмы, пирамиды.			
62	1	Решение задач по теме «Многогранники».			
63	1	Контрольная работа №4 по теме «Многогранники».			
Повторение (5 уроков)					
64	1	Повторение. Параллельные прямые. Скрещивающиеся прямые.			
65	1	Повторение. Параллельность прямой и плоскости.			
66	1	Повторение. Перпендикулярность прямых.			
67	1	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости.			
68	1	Повторение. Многогранники.			

11 класс. Алгебра и начала математического анализа

№ п/п	Кол-во час.	Тема, изучаемая на уроке	Дата		Примечание
			План	Факт	
Повторение (3 урока)					
1	1	Повторение. <i>Основы тригонометрии.</i>			
2	1	Повторение. <i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
3	1	Повторение. Тригонометрические уравнения.			
Тригонометрические функции (17 уроков)					
4	1	Тригонометрические функции. Область определения и множество значений.			
5	1	Тригонометрические функции, их свойства.			
6	1	Тригонометрические функции, их свойства.			
7	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
8	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
9	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
10	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
11	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			

		ки.			
12	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
13	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
14	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
15	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
16	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
17	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
18	1	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.			
19	1	Решение задач по теме «Тригонометрические функции»			
20	1	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»			
Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной (17 уроков)					
21	1	<i>Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.</i>			
22	1	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.			
23	1	Понятие о непрерывности функции.			
24	1	Понятие о производной функции.			
25	1	Понятие о производной функции.			
26	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
27	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
28	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
29	1	Производные основных элементарных функций.			
30	1	Производные основных элементарных функций.			
31	1	Производные основных элементарных функций.			
32	1	<i>Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</i>			
33	1	Геометрический смысл производной.			
34	1	Уравнение касательной к графику функции.			
35	1	Решение задач по теме «По производной функции, физический и геометрический смысл производной».			
36	1	Решение задач по теме «По производной функции, физический и геометрический смысл производной».			
37	1	Контрольная работа №2 по теме «Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной».			
Применение производной к исследованию функций (12 уроков)					
38	1	Применение производной к исследованию функций.			
39	1	Применение производной к исследованию функций.			
40	1	Применение производной к исследованию функций.			

41	1	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.			
42	1	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.			
43	1	Вторая производная и ее физический смысл.			
44	1	Вторая производная и ее физический смысл.			
45	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
46	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
47	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
48	1	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»			
49	1	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций».			
Первообразная (9 уроков)					
50	1	Первообразная.			
51	1	Первообразная.			
52	1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.			
53	1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.			
54	1	Формула Ньютона-Лейбница.			
55	1	Формула Ньютона-Лейбница.			
56	1	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.			
57	1	Решение задач по теме «Первообразная».			
58	1	Контрольная работа №3 по теме «Первообразная».			
Элементы комбинаторики (12 уроков)					
59	1	Табличное и графическое представление данных.			
60	1	<i>Числовые характеристики рядов данных.</i>			
61	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.			
62	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.			
63	1	Формулы числа размещений.			
64	1	Формулы числа перестановок.			
65	1	Формулы числа перестановок.			
66	1	Решение комбинаторных задач.			
67	1	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.			
68	1	Формулы числа сочетаний.			
69	1	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики».			
70	1	Контрольная работа №5 по теме «Элементы комбинаторики».			
Элементы статистики и теории вероятностей (9 уроков)					
71	1	Элементарные и сложные события.			
72	1	Элементарные и сложные события.			
73	1	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.			

74	1	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.			
75	1	<i>Понятие о независимости событий.</i>			
76	1	<i>Вероятность и статистическая частота наступления события.</i>			
77	1	Решение практических задач с применением вероятностных методов.			
78	1	Решение задач по теме «Элементы статистики и теории вероятностей».			
79	1	Контрольная работа №6 по теме «Элементы статистики и теории вероятностей».			
Уравнения и неравенства (20 уроков)					
80	1	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.			
81	1	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.			
82	1	Решение иррациональных уравнений.			
83	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
84	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
85	1	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.			
86	1	Решение систем неравенств с одной переменной.			
87	1	Решение систем неравенств с одной переменной.			
88	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
89	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
90	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
91	1	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
92	1	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
93	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
94	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
95	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
96	1	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.			
97	1	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.			

98	1	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства».			
99	1	Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства».			
100	1	Подготовка к ГИА.			
101	1	Подготовка к ГИА.			
102	1	Подготовка к ГИА.			

Профильный уровень.

№ п/п	Кол-во час.	Тема, изучаемая на уроке	Дата		Примечание
			План	Факт	
Повторение (4 урока)					
1	1	Повторение. <i>Основы тригонометрии.</i>			
2	1	Повторение. <i>Преобразования простейших тригонометрических выражений.</i>			
3	1	Повторение. Тригонометрические уравнения.			
4	1	Повторение. Тригонометрические уравнения.			
Тригонометрические функции (18 уроков)					
5	1	Тригонометрические функции, их свойства			
6	1	Тригонометрические функции, их свойства			
7	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
8	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
9	1	Тригонометрические функции, их свойства; периодичность, основной период.			
10	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
11	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
12	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
13	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
14	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
15	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
16	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
17	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
18	1	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.			
19	1	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.			
20	1	Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.			
21	1	Решение задач по теме «Тригонометрические функ-			

		ции».			
22	1	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».			
Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной (20 уроков)					
23	1	Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.			
24	1	Существование предела монотонной ограниченной последовательности.			
25	1	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.			
26	1	Понятие о непрерывности функции.			
27	1	Понятие о производной функции.			
28	1	Понятие о производной функции.			
29	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
30	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
31	1	Производные суммы, разности, произведения, частного.			
32	1	Производные основных элементарных функций.			
33	1	Производные основных элементарных функций.			
34	1	Производные основных элементарных функций.			
35	1	Производные основных элементарных функций.			
36	1	<i>Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</i>			
37	1	Геометрический смысл производной.			
38	1	Уравнение касательной к графику функции.			
39	1	Уравнение касательной к графику функции.			
40	1	Физический смысл производной. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.			
41	1	Решение задач по теме «По производной функции, физический и геометрический смысл производной».			
42	1	Контрольная работа №2 по теме «Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной».			
Применение производной к исследованию функций (15 уроков)					
43	1	Применение производной к исследованию функций.			
44	1	Применение производной к исследованию функций.			
45	1	Применение производной к исследованию функций.			
46	1	Применение производной к исследованию функций.			
47	1	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.			
48	1	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.			
49	1	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.			
50	1	Вторая производная и ее физический смысл.			
51	1	Вторая производная и ее физический смысл.			

52	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
53	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
54	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
55	1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
56	1	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».			
57	1	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций».			
Первообразная (14 уроков)					
58	1	Первообразная.			
59	1	Первообразная.			
60	1	Первообразная.			
61	1	Первообразная.			
62	1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.			
63	1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.			
64	1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.			
65	1	Формула Ньютона-Лейбница.			
66	1	Формула Ньютона-Лейбница.			
67	1	Формула Ньютона-Лейбница.			
68	1	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.			
69	1	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.			
70	1	Решение задач по теме «Первообразная».			
71	1	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная».			
Элементы комбинаторики (13 уроков)					
72	1	Табличное и графическое представление данных.			
73	1	<i>Числовые характеристики рядов данных.</i>			
74	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.			
75	1	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.			
76	1	Формулы числа размещений.			
77	1	Формулы числа перестановок.			
78	1	Формулы числа перестановок.			
79	1	Решение комбинаторных задач.			
80	1	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.			
81	1	Формулы числа сочетаний.			
82	1	Решение комбинаторных задач.			
83	1	Решение задач по теме «Элементы комбинаторики».			
84	1	Контрольная работа №5 по теме «Элементы комбинаторики».			
Элементы статистики и теории вероятностей (9 уроков)					
85	1	Элементарные и сложные события.			
86	1	Элементарные и сложные события.			
87	1	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несов-			

		местных событий, вероятность противоположного события.			
88	1	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.			
89	1	<i>Понятие о независимости событий.</i>			
90	1	<i>Вероятность и статистическая частота наступления события.</i>			
91	1	Решение практических задач с применением вероятностных методов.			
92	1	Решение задач по теме «Элементы статистики и теории вероятностей».			
93	1	Контрольная работа №6 по теме «Элементы статистики и теории вероятностей».			
Уравнения и неравенства (23 урока)					
94	1	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.			
95	1	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.			
96	1	Решение иррациональных уравнений.			
97	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
98	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
99	1	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
100	1	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.			
101	1	Решение систем неравенств с одной переменной.			
102	1	Решение систем неравенств с одной переменной.			
103	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
104	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
105	1	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.			
106	1	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
107	1	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
108	1	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
109	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
110	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки			

		и практики.			
111	1	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.			
112	1	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.			
113	1	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.			
114	1	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.			
115	1	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»			
116	1	Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства».			
Повторение (20 уроков)					
117	1	Подготовка к ГИА.			
118	1	Подготовка к ГИА.			
119	1	Подготовка к ГИА.			
120	1	Подготовка к ГИА.			
121	1	Подготовка к ГИА.			
122	1	Подготовка к ГИА.			
123	1	Подготовка к ГИА.			
124	1	Подготовка к ГИА.			
125	1	Подготовка к ГИА.			
126	1	Подготовка к ГИА.			
127	1	Подготовка к ГИА.			
128	1	Подготовка к ГИА.			
129	1	Подготовка к ГИА.			
130	1	Подготовка к ГИА.			
131	1	Подготовка к ГИА.			
132	1	Подготовка к ГИА.			
133	1	Подготовка к ГИА.			
134	1	Подготовка к ГИА.			
135	1	Подготовка к ГИА.			
136	1	Подготовка к ГИА.			

11 класс. Геометрия.

№ п/п	Кол-во час.	Тема, изучаемая на уроке	Дата		Примечание
			План	Факт	
Тела и поверхности вращения (16 уроков)					
1	1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.			
2	1	<i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>			
3	1	Формула площади поверхности цилиндра.			
4	1	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.			
5	1	<i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>			
6	1	Формула площади поверхности конуса.			
7	1	<i>Усеченный конус.</i>			
8	1	Шар и сфера.			
9	1	Уравнение сферы.			
10	1	Шар и сфера, их сечения.			

11	1	Шар и сфера, их сечения.			
12	1	<i>Касательная плоскость к сфере.</i>			
13	1	<i>Касательная плоскость к сфере.</i>			
14	1	Формула площади сферы.			
15	1	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения».			
16	1	Контрольная работа №1 «Тела и поверхности вращения».			
Объемы тел (17 уроков)					
17	1	<i>Понятие об объеме тела.</i>			
18	1	<i>Отношение объемов подобных тел.</i>			
19	1	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда.			
20	1	Формула объема призмы.			
21	1	Формула объема цилиндра.			
22	1	Формулы объема призмы.			
23	1	Формулы объема цилиндра.			
24	1	Формулы объема пирамиды.			
25	1	Формулы объема конуса.			
26	1	Формулы объема пирамиды и конуса.			
27	1	Формула объема шара.			
28	1	Формула объема шара.			
29	1	Формула площади сферы.			
30	1	Формула площади сферы.			
31	1	Формулы объема шара и площади сферы.			
32	1	Решение задач по теме «Объемы тел».			
33	1	Контрольная работа №2 «Объемы тел».			
Векторы (6 уроков)					
34	1	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов.			
35	1	Сложение векторов и умножение вектора на число.			
36	1	Сложение векторов и умножение вектора на число.			
37	1	Компланарные векторы.			
38	1	Разложение по трем некопланарным векторам.			
39	1	Решение задач по теме «Векторы».			
Координаты и векторы (16 уроков)					
40	1	Декартовы координаты в пространстве.			
41	1	Координаты вектора.			
42	1	Координаты и векторы.			
43	1	Координаты и векторы.			
44	1	Формула расстояния между двумя точками.			
45	1	Формула расстояния между двумя точками.			
46	1	Угол между векторами.			
47	1	Скалярное произведение векторов.			
48	1	Скалярное произведение векторов.			
49	1	Коллинеарные векторы.			
50	1	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.			
51	1	Уравнение плоскости.			
52	1	<i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i>			
53	1	Решение задач по теме «Координаты и векторы».			
54	1	Контрольная работа №3 «Координаты и векторы».			
Повторение (14 уроков)					
55	1	Повторение. Тела и поверхности вращения.			

56	1	Повторение. Тела и поверхности вращения.			
57	1	Повторение. Объемы тел.			
58	1	Повторение. Объемы тел.			
59	1	Повторение. Векторы.			
60	1	Повторение. Координаты и векторы.			
61	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
62	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
63	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
64	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
65	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
66	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
67	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			
68	1	Повторение. Подготовка к ГИА.			