

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Кировской области
Министерство образования Кировской области
КОГОбУ "Лицей г. Советска"

РАССМОТРЕНО

методическим объединением учителей-предметников
физико-математических дисциплин, информатики и
технологии

_____ Галеева М.М.
Протокол №1 от "28" августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор КОГОбУ «Лицей г.Советска»

_____ Чистополова О.Н.
Приказ №84 от "29" августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Математика» (углубленный уровень)
для 11 класса среднего общего образования
на 2023-2024 учебный год

Составители:
Креницына Е.А., учитель математики
первой квалификационной категории

г.Советск, 2023 год

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса (углубленный уровень), предметная область предметная область «Математика и информатика», составлена в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования от 17 мая 2012 года № 413, с изменениями и дополнениями, с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобренной решением ФУМО по общему образованию от 28 июня 2016 г. №\16-з), Примерной программой воспитания (одобрено решением ФУМО по общему образованию от 23.06.2022 г. №3/22).

Математическое образование в основной школе складывается из следующих содержательных компонентов: арифметика, алгебра, геометрия, элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты развивались на протяжении всех лет обучения, они естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

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):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

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

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоянию;
- единству 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 отношение 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;
- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

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

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

1.2.2. 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.

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник	III. Выпускник	II. Выпускник	IV. Выпускник

	научится	получит возможность научиться	научится	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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i> – <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательства в и при решении</i>

	<p>утверждения, контрпример;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножества числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов □□□□□□□□ □□□□□□□□; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной 	<p><i>причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – 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 	<p>ми характеристическим свойством;</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 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 	<p><i>задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретический язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
--	--	--	--	--

	жизни	<i>предметов</i>	множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательства рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	– 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; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа,	– <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> – <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> – <i>оперировать понятиями: логарифм числа,</i>	– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел,	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами и при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных</i>

	<p>тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из 	<p><i>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> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> – <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> – <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных</i> 	<p>геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочива 	<p>чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении и НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять</i>
--	--	---	---	--

	<p>чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать точками на числовой 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 	<p><i>выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из</i> 	<p>ть числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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><i>при решении задач цепные дроби;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и 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>ия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения 	<p><i>различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристик и объектов окружающего мира</i> 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	
--	--	---	---	--

	и прикидки при решении практических задач повседневной жизни			
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – 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, иррациональ 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; – 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

	<p>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>тригонометрических уравнений и неравенств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие 	<p>ных, степенных уравнений и неравенств и стандартными и методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе 	<p><i>средними степенными</i></p>
--	---	--	---	-----------------------------------

		<p><i>в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>	<p>дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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</i></p>	
--	--	--	--	--

			<p><i>других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;– 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	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i> – <i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<p>пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной , логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной , логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>– находить по графику</p>	<p><i>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>– <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</i></p>	<p>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических</p>	
--	--	---	--	--

	<p>приближённо значения функции в заданных точках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенным условиям (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки 	<p><i>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> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристик и периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и 	<p>функций при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных</i></p>	
--	---	--	---	--

	<p>возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p><i>др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно</i>

	<p>производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежуткам и монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежуткам и знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и 	<p><i>точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <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 предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать прикладные задачи из</i> 	<p>геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с 	<p><i>владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <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 производным и высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства</i>
--	--	---	--	--

	<p>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, включающим и</p> <p>характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<p>параметром;</p> <p>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <p>– интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>непрерывных функций;</i></p> <p>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></p> <p>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p>– <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
Статистика и теория	– Оперировать на базовом	– <i>Иметь представление</i>	– Оперировать основными	– <i>Достижение результатов</i>

<p>вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>уровне основными описательным и 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;</p> <p>– читать, сопоставлять,</p>	<p><i>о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости 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 видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о корреляции</i></p>	<p>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 и случайных величин;</p> <p>– иметь</p>	<p><i>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,</i></p>
--	---	--	--	---

	<p>сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <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 подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях 	<p>представление о 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 	<p><i>степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении
--	---	--	---	---

			методы подходящего представления и обработки данных	задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости и строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решение, не противоречащее контексту; – переводить при решении задачи 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать 	– Достижение результатов раздела II

	<p>выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи 	<p><i>информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i> 	<p>полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <ul style="list-style-type: none"> – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости и 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>на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и</p>			
--	---	--	--	--

	<p>т.п. <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	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими 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, проводить в несложных случаях 	<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 понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при</i>

	<p>простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной</i></p>	<p><i>интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и</i> 	<p>классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть 	<p><i>решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении</i>
--	---	--	--	---

	<p><i>жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных 	<p><i>углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний 	<p>понятиями стереометрии : призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – 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 	<p><i>задачи формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательства теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения,
--	--	---	---	---

	<p>многогранников)</p>		<p>фигур;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями 	<p><i>вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о движениях в пространстве:</i> параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> – <i>иметь представление о преобразован</i>
--	------------------------	--	---	--

			<p>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 пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>– владеть</p>	<p><i>ии 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>понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь 	
--	--	--	---	--

			<p>представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатам и 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>решать простейшие задачи введением векторного 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательства и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательства и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

	<p>природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p><i>мира и произведений искусства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i> 	<p>окружающего мира и произведений искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	
--	--	--	--	--

2. Содержание программы учебного предмета

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции

$y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные

функции. *Функции «дробная часть числа»* $y = \{x\}$ и *«целая часть числа»* $y = [x]$.

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

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

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов

многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

11 класс

№	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Тригонометрические функции	23
2	Метод координат в пространстве	16
3	Производная и её геометрический смысл	25
4	Применение производной к исследованию функций	15
5	Цилиндр, конус, шар	16
6	Первообразная и интеграл	17
7	Объёмы тел	22
8	Комбинаторика	12
9	Элементы теории вероятностей	10
10	Комплексные числа	15
11	Решение задач по планиметрии и стереометрии	14
12	Уравнения и неравенства	13
13	Итоговое повторение курса математики	6
	итога	204

Формы контроля 11 класс

1. Входной контроль – диагностическая контрольная работа в форме ЕГЭ
2. Текущий контроль

	Тема	Контрольная работа	Зачетная работа
1	Тригонометрические функции	+	
2	Метод координат в пространстве	+	
3	Производная и её геометрический смысл	+	
4	Применение производной к исследованию функций	+	
5	Первообразная и интеграл	+	
6	Объёмы тел.	+	
7	Комбинаторика	+	
8	Элементы теории вероятностей	+	
9	Комплексные числа	+	
10	Решение задач по планиметрии и стереометрии		+
11	Уравнения и неравенства		+
	ИТОГО	9	2

Диагностическая работа (в формате ЕГЭ) -1

3. Итоговый контроль – ЕГЭ

Применение информационно-коммуникационных технологий

1. Презентации PowerPoint.
2. Учебники и учебные пособия в pdf-формате.
3. Образовательные порталы «Решу ЕГЭ», «Учи.ру», «РЭШ».
4. Средства интерактивных досок Interwrite, Smart.
5. Приложения MS Word, Paint, Excel.
6. Google-формы.
7. Электронная почта.

8. Яндексдиск.
9. Zoom-конференции.
10. Математическая программа Geogebra.
11. Видеофильмы.
12. QR-генераторы.

№ урока	Тема урока		Тип урока	Содержание урока	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
	п/п	п/т					
1. Тригонометрические функции (23 часа)							
1	1	Вводный инструктаж. Тригонометрические формулы	УКПЗ	Основные тригонометрические формулы. Простейшие тригонометрические уравнения.	уметь описывать по графикам функции их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность); приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами;	Познавательные: уметь понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации. Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем. Коммуникативные: уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность.	сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, общественной практики. готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности.
2	2	Тригонометрические уравнения	УКПЗ	Тригонометрические уравнения.			
3	3	Тригонометрические тождества и уравнения	УКПЗ	Тригонометрические тождества.			
4	4	Функции. Свойства функций	УКПЗ	Функция. Область определения и множество значений.			
5	5	Область определения и множество значений тригонометрических функций	УИНМ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.			
6	6	Область определения и множество значений тригонометрических функций	УЗЗиФ УУД	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.			
7	7	Чётность, нечётность и периодичность тригонометрических функций	УИНМ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.			
8	8	Чётность, нечётность тригонометрических функций	УКПЗ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.			
9	9	Периодичность тригонометрических функций	УКПЗ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.			

10	10	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	УЗиФ УУД	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.	<p>функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат; применять другие элементарные способы построения графиков. уметь распознавать графики тригонометрических функций: $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$; решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функций.</p>	
11	11	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	УЗиФ УУД	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.		
12	12	Преобразования графика функции $y = \cos x$	УКПЗ	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
13	13	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	УЗиФ УУД	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.		
14	14	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	УЗиФ УУД	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
15	15	Преобразования графика функции $y = \sin x$	УКПЗ			
16	16	Свойства функции	УЗиФ	Тригонометрические		

17	$y = \operatorname{tg} x$ и её график	УД	функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.		
17	Свойства функции	УКПЗ			
18	$y = \operatorname{tg} x$ и её график	УИНМ	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		
18	Обратные тригонометрические функции	УКПЗ			
19	Обратные тригонометрические функции	УКПЗ			
20	Связь между обратными тригонометрическими функциями	УКПЗ			
21	Применение графиков тригонометрических функций для решения уравнений и неравенств	УКПЗ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
22	Урок обобщения и систематизации знаний	УОиСЗ	Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Преобразования графиков		

23	23	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»	УКОК ЗиУУД								
2. Метод координат в пространстве (16 часов)											
24	1	Прямоугольная система координат в пространстве	УИНМ	Декартовы координаты в пространстве	уметь объяснять, как вводится	Познавательные: уметь создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	Регулятивные: понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	Готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения			
25	2	Координаты вектора	УИНМ	Координаты вектора.	прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и его конца и начала	уметь объяснять, как определяются углы между векторами; формулировать определение скалярного					
26	3	Координаты вектора	УЗиФ УУД								
27	4	Связь между координатами векторов и координатами точек	УЗиФ УУД	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число.							
28	5	Простейшие задачи в координатах	УИНМ								
29	6	Проверочная работа по теме «Координаты вектора»	УКПЗ								
30	7	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	УИНМ	Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.							
31	8	Координатно-векторный метод решения задач	УЗиФ УУД	Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.							
32	9	Скалярное произведение векторов	УЗиФ УУД	Скалярное произведение векторов.							
33	10	Применение координатно-векторного метода для решения	УКПЗ	Векторы. Модуль							

34	задач	Применение координатно-векторного метода для решения задач	УКПЗ	вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора.	произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах;	
35	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	УЗиФ УУД	Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы.	объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью,	используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты;	
36	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	УКПЗ	Декartesовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости.	как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью,	используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты;	
37	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости	УКПЗ	Формула расстояния от точки до плоскости.	выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости	уметь объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства;	
38	Контрольная работа № 2 «Метод координат в пространстве»	Контр. и оценка				
39	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	УКПЗ				

					объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводятся понятие подобных фигур в пространстве.					
3. Производная и её геометрический смысл (25 часов)										
40	1	Предел последовательности	УИНМ	Понятие о пределе последовательности.	уметь объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности; приводить примеры последовательностей	Познавательные: уметь устанавливать причинно следственные связи; строить	готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания,			
41	2	Способы вычисления предела последовательности	УИНМ	Существование предела монотонной ограниченной последовательности						
42	3	Способы вычисления пределов	УЗзиф УУД							

60	производной								
61	Геометрический смысл производной	УЗиФ УУД		функции, геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	функции в точке; составлять и исследовать разностное отношение; находить предел разностного отношения; вычислять значение производной				
62	Применение геометрического смысла производной	УКПЗ			функции в точке (по определению); приводить примеры функций, являющихся непрерывными; уметь по графику функции определять промежутки непрерывности точки разрыва, если такие имеются; уметь доказывать непрерывность функции.				
63	Производная и ее геометрический смысл	УОиСЗ			уметь находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции,				
64	Контрольная работа № 3 «Производная и ее геометрический смысл»	УКОК ЗиУУД							

					мысли в устной и письменной речи; владеть навыками решения основных типовых заданий по изученной теме				
4. Применение производной к исследованию функций (15 часов)									
65	1	Возрастание и убывание функций	УИНМ	Применение производной к исследованию функций	уметь находить промежутки возрастания и убывания функции; доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке; находить точки минимума и максимума функции	уметь исследовать функцию с помощью производной и строить ее график	уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции	уметь находить	и
66	2	Возрастание и убывание функций	УЗиФ УУД	исследованию функций					
67	3	Экстремумы функций, виды экстремумов	УИНМ	Применение производной к исследованию функций					
68	4	Экстремумы функций	УЗиФ УУД	исследованию функций					
69	5	Экстремумы функций	УКПЗ	исследованию функций					
70	6	Наибольшее и наименьшее значение функции	УЗиФ УУД	Применение производной к исследованию функций					
71	7	Наибольшее и наименьшее значение функции	УКПЗ	исследованию функций					
72	8	Решение практических задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения	УКПЗ	Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождение наибольшего и наименьшего значений.					
					готовность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для достижения навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности	Познавательные: уметь устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение. Регулятивные: уметь применять логические действия определения понятий, обобщения, установления аналогий. Коммуникативные: е: уметь организовывать учебное сотрудничество и			

73	9	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	УИНМ	Вторая производная. Применение производной к исследованию функций. Физический смысл второй производной.	вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы уметь работать с математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи; владеть навыками решения основных типовых заданий по изученной теме	совместную деятельность	
74	10	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	УЗиФ УУД				
75	11	Построение графиков функций с применением производной	УКПЗ	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.			
76	12	Построение графиков функций с применением производной	УКПЗ				
77	13	Построение графиков функций с применением первой и второй производной	УКПЗ				
78	14	Применение производной к исследованию функций	УОиСЗ				
79	15	Контрольная работа № 4 «Применение производной к исследованию функций»	УКОК ЗиУУД				
5. Цилиндр, конус, шар (16 часов)							
80	1	Цилиндр. Конус	УИНМ	Цилиндр и конус.	уметь объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ось, тело	Познавательные: уметь понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации.	сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, общественной практики и готовность вести
81	2	Цилиндр. Конус	УЗиФ УУД	Цилиндрическая и коническая поверхности	ее образующие, ось, тело		
82	3	Площадь боковой и полной поверхности цилиндра и конуса	УКПЗ	Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Формулы площадей поверхностей цилиндра и конуса.	называется цилиндром и как называются его элементы, как		
83	4	Площадь боковой и полной поверхности цилиндра и конуса	УКПЗ				

84	5	Сечения цилиндра и конуса	УЗЗиФ УУД	Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.	получается цилиндр; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось и перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра и вывести формулы для вычисления площади боковой поверхности и полной поверхности цилиндра	Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем. Коммуникативны е: уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность	диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
85	6	Усечённый конус. Площадь боковой и полной поверхности усечённого конуса	УИНМ	Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.	и через		
86	7	Сфера и шар. Уравнение сферы	УИНМ	Сфера, шар. Уравнение сферы			
87-90	8-11	Диагностическая работа (в формате ЕГЭ)	УКОК ЗиУУД				
91	12	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	УКПЗ				
92	13	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	УКПЗ				
93	14	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	УКПЗ				
94	15	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	УКПЗ				
95	16	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Самостоятельная работа	УКПЗ				

					<p>изображать конус (усеченный конус) и его сечения плоскостью, проходящей через ось и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса и вывести формулы площади боковой поверхности и полной поверхности конуса, вывести формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса уметь формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснить, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой</p> <p>уметь объяснить, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получают в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями</p>		
--	--	--	--	---	--	--

6. Первообразная и интеграл (17 часов)						
	Первообразная	УИНМ	Первообразная.	уметь находить первообразные функций	Познавательные: уметь создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	сформировать мировоззрение, ответственное современному уровню развития науки, общественной практики
96	1	УИНМ	Первообразная.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций	сформировать мировоззрение, ответственное современному уровню развития науки, общественной практики
97	2	УЗЗиФ УУД	Первообразная	уметь вычислять площадь криволинейной трапеции	уметь вычислять первообразные функций	готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для достижения
98	3	УЗЗиФ УУД	Правила нахождения первообразных	Правила вычисления первообразных.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
99	4	УКПЗ	Правила нахождения первообразных	Правила вычисления первообразных.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
100	5	УИНМ	Площадь криволинейной трапеции	Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определённом интеграле.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
101	6	УЗЗиФ УУД	Определённый интеграл и его свойства	Определённый интеграл.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
102	7	УКПЗ	Определённый интеграл и его свойства	Определённый интеграл.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
103	8	УЗЗиФ УУД	Формула Ньютона-Лейбница	Формула Ньютона – Лейбница.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
104	9	УКПЗ	Формула Ньютона-Лейбница	Формула Ньютона – Лейбница.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
105	10	УЗЗиФ УУД	Вычисление площадей с помощью интегралов	Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определённом интеграле.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
106	11	УКПЗ	Вычисление площадей с помощью интегралов	Формула Ньютона – Лейбница	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
107	12	УКПЗ	Применение интегралов для решения физических задач	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
108	13	УКПЗ	Применение интегралов для решения физических задач	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций
109	14	УИНМ	Простейшие дифференциальные уравнения	Понятие об определённом интеграле.	уметь находить первообразные функций	уметь находить первообразные функций

110	15	Простейшие дифференциальные уравнения	УКПЗ	Первообразная. Первообразные элементарных функций.			
111	16	Первообразная и интеграл	УОиСЗ	Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона – Лейбница.			
112	17	Контрольная работа № 5 «Первообразная и интеграл»	УККО КЗиУУ Д				

7. Объёмы тел (22 часа)

113	1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	УИНМ	Понятие об объёме тела. Формулы объёма куба, параллелепипеда	уметь объяснять, как измеряются объёмы тел, проводить аналогии с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и вывести с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	Познавательные: уметь устанавливать причинно следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение. Регулятивные: уметь применять логические действия определения понятий,	готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
114	2	Объём прямоугольного параллелепипеда	УКПЗ				
115	3	Объём прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	УИНМ	Формулы объёма куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра.			
116	4	Объём прямой призмы и цилиндра	УЗЗиФ УУД				
117	5	Объём прямой призмы и цилиндра	УЗЗиФ УУД				
118	6	Объём прямой призмы и цилиндра	УКПЗ				
119	7	Теоремы об объёме прямой	УКПЗ				

120	призмы и цилиндра	УКПЗ				уметь формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра	обобщения, установления аналогий, уметь адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее.	
121	Объём наклонной призмы	УИНМ				уметь выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса;	уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность	
122	Объём пирамиды и конуса	УИНМ	Формулы объёма пирамиды и конуса					
123	Объём пирамиды и конуса	УЗиФ УУД						
124	Решение задач на нахождение объёмов тел	УКПЗ	Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел. Формулы объёма куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объёма пирамиды и конуса.					
125	Решение задач по теме	УКПЗ						
126	Самостоятельная работа по теме «Объёмы тел»	УКПЗ						
127	Объём шара	УИНМ	Понятие об объёме тела. Формулы площадей					
128	Объём шара и его частей	УИНМ	Формулы площадей					
129	Объём шара и его частей	УЗиФ УУД	поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объёма шара и площади сферы.					
130	Объём шара и его частей	УКПЗ						
131	Площадь сферы	УИНМ						
132	Площадь сферы	УКПЗ						
133	Решение задач по теме «Объёмы тел»	УКПЗ						
134	Контрольная работа № 6 «Объёмы тел»	УКОК ЗиУУД				уметь формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с ее помощью выводить формулы площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового		

				сегмента и шарового сектора			
8. Комбинаторика (12 часов)							
135	1	Математическая индукция	УИНМ	Табличное и графическое представление данных.	уметь применять правило произведения при выводе формулы перестановок; создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний; находить число перестановок с повторениями; уметь решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчету числа сочетаний с повторениями	Познавательные: уметь понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации, уметь создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения	навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности
136	2	Математическая индукция	УЗЗиФ УУД	Числовые характеристики рядов данных.			
137	3	Правило произведения. Размещения с повторениями	УКПЗ	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок			
138	4	Перестановки	УКПЗ				
139	5	Размещения без повторений	УКПЗ	Формулы числа перестановок, размещений			
140	6	Размещения без повторений	УКПЗ				
141	7	Сочетания без повторений и бином Ньютона	УКПЗ	Формулы числа сочетаний. Решение комбинаторных задач.			
142	8	Сочетания без повторений и бином Ньютона	УКПЗ	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.			
143	9	Сочетания с повторениями	УИНМ	Треугольник Паскаля.			
144	10	Решение задач по теме «Комбинаторика»	УКПЗ	Решение комбинаторных задач.			
145	11	Решение задач по теме «Комбинаторика»	УОиСЗ	Решение комбинаторных задач.			

146	12	Контрольная работа № 7 «Комбинаторика»	УКОК ЗиУУД		степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля уметь работать с математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи; владеть навыками решения основных типовых заданий по изученной теме	учебных математических проблем, понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. Коммуникативны е: уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность	
9. Элементы теории вероятностей (10 часов)							
147	1	Вероятность события	УКПЗ	Вероятность и статистическая частота наступления события.	уметь приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий; знать определение суммы и произведения событий; знать определение вероятности события в	Познавательные: уметь понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации, уметь создавать, применять и	готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для достижения
148	2	Сложение вероятностей	УИНМ	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.			
149	3	Сложение вероятностей	УКПЗ				
150	4	Условная вероятность. Независимость событий	УИНМ	Элементарные и сложные события. Понятие о независимости событий			
151	5	Условная вероятность. Независимость событий	УКПЗ				

152	6	Вероятность произведения независимых событий	УИНМ	Понятие о независимости событий.	классическом понимании;	преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.	
153	7	Формула Бернулли	УИНМ	Вероятность и статистическая частота наступления события	приводить примеры несовместных событий; находить вероятность несовместных событий; находить вероятность суммы произвольных событий	Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем, понимать сущность алгоритмических и предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	
154	8	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей»	УКПЗ	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	вероятность несовместных событий; находить вероятность суммы произвольных событий	уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем, понимать сущность алгоритмических и предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	
155	9	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей»	УОиСЗ	вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.	вероятность несовместных событий; находить вероятность суммы произвольных событий	Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем, понимать сущность алгоритмических и предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	
156	10	Контрольная работа № 8 «Элементы теории вероятностей»	УКОК ЗиУУД		о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий уметь вычислять вероятность получения конкретного числа успехов	уметь организовывать учебное	

				испытаниях Бернулли	сотрудничество и совместную деятельность	
10. Комплексные числа (15 часов)						
157	Определение комплексных чисел	УИНМ	Комплексные числа.	Уметь записывать комплексные числа и выполнять действия над ними в алгебраической и тригонометрической формах, уметь решать уравнения на множестве комплексных чисел.	Познавательные: уметь понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации, уметь создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Регулятивные: уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы	готовность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
158	Сложение и умножение комплексных чисел	УЗЗиФ УУД	Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.			
159	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа	УКПЗ				
160	Операции вычитания и деления	УЗЗиФ УУД	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.			
161	Операции вычитания и деления	УКПЗ				
162	Геометрическая интерпретация комплексного числа	УЗЗиФ УУД	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	и		
163	Тригонометрическая форма комплексного числа	УИНМ	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел			
164	Тригонометрическая форма комплексного числа	УЗЗиФ УУД				
165	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме	УКПЗ	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.			

166	10	Формула Муавра	УИНМ	Комплексно сопряжённые числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	для решения учебных математических проблем, понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. Коммуникативные:	
167	11	Квадратное уравнение с комплексными неизвестными	УКПЗ		уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность	
168	12	Извлечение корня из комплексного числа	УЗиФ УУД	Основная теорема алгебры		
169	13	Извлечение корня из комплексного числа	УКПЗ			
170	14	Решение задач по теме «Комплексные числа»	УОиСЗ	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.		
171	15	Контрольная работа № 9 «Комплексные числа»	УКОК ЗиУУД			
11. Решение задач по планиметрии и стереометрии (14 часов)						
172	1	Решение задач по теме «Треугольники»	УКПЗ	Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружности. Формулы площади треугольника.	сформированность понятийного аппарата по разделу; знание основных теорем, формул и умение их применять, умение доказывать и находить нестандартные	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников
173	2	Решение задач по теме «Четырёхугольники»	УКПЗ	Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников		
174	3	Решение задач по теме «Окружность»	УКПЗ	Вычисление углов с вершинами внутри и вне		

					круга, углов между хордой и касательной	способы решения задач;	готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности	деятельности эффективно разрешать конфликты
175	4	Решение задач по теме «Метод координат. Векторы»	УКПЗ		Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояний между двумя точками.	владение методами доказательств алгоритмов решения; умение применять, проводить доказательства в ходе рассуждения в ходе решения задач		
176	5	Зачётная работа	УКПЗ					
177	6	Решение задач по теме «Метод координат и векторы в пространстве»	УКПЗ					
178	7	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	УКПЗ		Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.			
179	8	Решение задач по теме «Перпендикулярность в пространстве»	УКПЗ					
180	9	Зачётная работа	УКПЗ					
181	10	Решение тематических тренировочных заданий	УКПЗ		Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружности. Формулы площади треугольника. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников			
182	11	Решение тематических тренировочных заданий	УКПЗ		Вычисление углов с вершинами внутри и вне круга, углов между хордой и касательной			
183	12	Примеры решений задач ЕГЭ	УКПЗ		Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояний между двумя			
184	13	Примеры решений задач ЕГЭ	УКПЗ					

				точками.			
185	14	Зачётная работа	УКПЗ				
12. Уравнения и неравенства (13 часов)							
186	1	Системы уравнений с двумя неизвестными	УКПЗ	Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.			
187	2	Системы уравнений с двумя неизвестными	УКПЗ	Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы).			
188	3	Системы уравнений с тремя неизвестными	УКПЗ	Решение систем неравенств с одной переменной.			
189	4	Неравенства и системы неравенств с двумя неизвестными	УКПЗ	Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.			
190	5	Неравенства и системы неравенств с двумя неизвестными	УКПЗ	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.			
191	6	Системы неравенств с двумя неизвестными	УКПЗ	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.			
192	7	Уравнения с параметрами	УКПЗ				
193	8	Уравнения с параметрами	УКПЗ				
194	9	Системы уравнений с параметрами	УКПЗ				
195	10	Неравенства и системы неравенств с параметрами	УКПЗ				
196	11	Неравенства и системы неравенств с параметрами	УКПЗ				
197	12	Урок обобщения и систематизации знаний	УОиСЗ				

198	13	Зачетная работа			УКПЗ	<p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.</p>			
13. Итоговое повторение курса математики (6 часов)									
199	1	Решение тематических тренировочных заданий			УКПЗ		Знать основной теоретический материал за курс алгебры и геометрии и уметь решать задачи по темам курса основной школы; использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач	Оценивание правильности выполнения действий; умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности	
200	2	Решение тематических тренировочных заданий			УКПЗ			Планирование действий, выражение своих мыслей, аргументация своего мнения, учет мнений соучеников	
201	3	Решение тематических тренировочных заданий			УКПЗ				
202	4	Подготовка к ЕГЭ			УКПЗ				
203	5	Подготовка к ЕГЭ			УКПЗ				
204	6	Подготовка к ЕГЭ			УКПЗ				