

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 49

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол № 1
от «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Е.Ю. Каримова
Приказ № 64/1
от «30» августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебный год	2022/2023
Составители	Обухова Маргарита Константиновна
Учебная дисциплина	<u>Математика (углубленный уровень)</u>
Класс	10-11
Уровень образования	Среднее общее образование
Срок освоения программы	2 года
Количество часов по учебному плану	10 класс – 5 часов (170 часов в год) 11 класс – 5 часа (165 часов в год)

Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

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

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего

традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

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

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

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

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

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

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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

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

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

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных

чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

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

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,

заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; – готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

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:

- 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.

Предметные результаты

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<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	<input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент	<input type="checkbox"/> Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества,	<input type="checkbox"/> Свободно оперировать ⁵ понятиями: конечное множество, элемент	<input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II; <input type="checkbox"/> оперировать понятием

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p><input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p><input type="checkbox"/> строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p><input type="checkbox"/> распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной</p>	<p><i>подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p><input type="checkbox"/> проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p><input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных</p>	<p>множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p><input type="checkbox"/> задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p><input type="checkbox"/> проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p><input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных</p>	<p><i>определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><input type="checkbox"/> понимать суть косвенного доказательства;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p><input type="checkbox"/> применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать теоретикомножественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>прямой для описания реальных процессов и явлений;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p><i>графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>	<p>графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Числа и выражения	<input type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного	<input type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;	<input type="checkbox"/> 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, геометрическая интерпретация натуральных, целых,	<input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II; <input type="checkbox"/> свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; <input type="checkbox"/> понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; <input type="checkbox"/> владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач <input type="checkbox"/> иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; <input type="checkbox"/> свободно выполнять тождественные

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p><input type="checkbox"/> сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p><input type="checkbox"/> оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять несложные</p>	<p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p><input type="checkbox"/> находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p><input type="checkbox"/> пользоваться оценкой и прикидкой при</p>	<p>рациональных, действительных чисел;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p><input type="checkbox"/> переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p><input type="checkbox"/> доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p><input type="checkbox"/> сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p><input type="checkbox"/> упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p><input type="checkbox"/> находить НОД и НОК разными способами и</p>	<p>преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть формулой бинома Ньютона;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач Малую теорему Ферма;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач цепные дроби;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>преобразования целых и дробнорациональных буквенных выражений;</p> <p><input type="checkbox"/> выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p><input type="checkbox"/> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p>	<p><i>практических расчетах;</i></p> <p><input type="checkbox"/> проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</p> <p><input type="checkbox"/> находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<p>использовать их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p><input type="checkbox"/> составлять и оценивать разными способами</p>	<p><input type="checkbox"/> применять при решении задач Основную теорему алгебры;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; <input type="checkbox"/> использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; <input type="checkbox"/> оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира 	числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов	
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; <input type="checkbox"/> решать логарифмические уравнения вида \log_a 	<i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические</i>	<input type="checkbox"/> Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения,	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II; <input type="checkbox"/> свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>$(bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log a x < d$;</p> <p><input type="checkbox"/> 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);</p> <p><input type="checkbox"/> приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p>уравнения, неравенства и их системы;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных</i></p>	<p>уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробнорациональные и иррациональные;</p> <p><input type="checkbox"/> овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p>	<p>и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p><input type="checkbox"/> свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
		<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i> <input type="checkbox"/> <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</i> <input type="checkbox"/> <i>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</i> <input type="checkbox"/> <i>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</i> <input type="checkbox"/> <i>владеть разными методами доказательства неравенств;</i> <input type="checkbox"/> <i>решать уравнения в целых числах;</i> <input type="checkbox"/> <i>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</i> <input type="checkbox"/> <i>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и</i> 	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
			<p>систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; <input type="checkbox"/> выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; <input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; <input type="checkbox"/> составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; <input type="checkbox"/> использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Функции	<input type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; <input type="checkbox"/> распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; <input type="checkbox"/> соотносить графики	<input type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; <input type="checkbox"/> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания	<input type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной	<input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II; <input type="checkbox"/> владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; <input type="checkbox"/> применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p><input type="checkbox"/> находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p><input type="checkbox"/> определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p><input type="checkbox"/> строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и</p>	<p>функции;</p> <p><input type="checkbox"/> строить графики изученных функций;</p> <p><input type="checkbox"/> описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p><input type="checkbox"/> строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <p><input type="checkbox"/> решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<p>функции при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и</p>	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p><input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><input type="checkbox"/> 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.);</p> <p><input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p><input type="checkbox"/> определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	<p>геометрическая прогрессия;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> 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.);</p> <p><input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p><input type="checkbox"/> определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др.</p>	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
			(амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	<p><input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p><input type="checkbox"/> определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p><input type="checkbox"/> решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p><input type="checkbox"/> соотносить графики</p>	<p><input type="checkbox"/> Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</p> <p><input type="checkbox"/> 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.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> решать прикладные</p>	<p><input type="checkbox"/> Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять для решения задач теорию пределов;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p><input type="checkbox"/> исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p><input type="checkbox"/> строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p>	<p><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</p> <p><input type="checkbox"/> свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</p> <p><input type="checkbox"/> свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</p> <p><input type="checkbox"/> овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь выполнять приближенные вычисления</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p><input type="checkbox"/> использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><input type="checkbox"/> интерпретировать полученные результаты</p>	<p><input type="checkbox"/> владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; <input type="checkbox"/> 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><input type="checkbox"/> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <p><input type="checkbox"/> интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>(методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p><input type="checkbox"/> уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</p>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p><input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: частота и</p>	<p><input type="checkbox"/> Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о математическом</p>	<p><input type="checkbox"/> Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: частота и вероятность</p>	<p><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о центральной предельной теореме;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p><input type="checkbox"/> читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> вычислять или оценивать вероятности событий в</p>	<p>события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p>	<p><i>регрессии;</i></p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
		<p><i>реальной жизни;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о корреляции случайных величин.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <input type="checkbox"/> <i>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</i> 	<p><i>трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь применять метод математической индукции;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i>

<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать несложные текстовые задачи разных типов; <input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; <input type="checkbox"/> понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; <input type="checkbox"/> действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; <input type="checkbox"/> использовать логические рассуждения при решении задачи; <input type="checkbox"/> работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; <input type="checkbox"/> осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; <input type="checkbox"/> решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; <input type="checkbox"/> выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; <input type="checkbox"/> строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; <input type="checkbox"/> решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать разные задачи повышенной трудности; <input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; <input type="checkbox"/> строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; <input type="checkbox"/> решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II <p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> решать практические задачи и задачи из других предметов
--------------------------------	--	--	---	---

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<input type="checkbox"/> фирмой, предприятием, недвижимостью; <input type="checkbox"/> решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; <input type="checkbox"/> 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.; <input type="checkbox"/> использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <input type="checkbox"/> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни			

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; <input type="checkbox"/> распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); <input type="checkbox"/> изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; <input type="checkbox"/> делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; <input type="checkbox"/> извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; <input type="checkbox"/> применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; <input type="checkbox"/> находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; <input type="checkbox"/> применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; <input type="checkbox"/> решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; <input type="checkbox"/> делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; <input type="checkbox"/> извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; <input type="checkbox"/> 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 классификацию фигур по различным основаниям; <input type="checkbox"/> исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; <input type="checkbox"/> решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Иметь представление об аксиоматическом методе; <input type="checkbox"/> владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; <input type="checkbox"/> уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; <input type="checkbox"/> владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о двойственности правильных многогранников; <input type="checkbox"/> владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; <input type="checkbox"/> иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; <input type="checkbox"/> иметь представление о

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>применением формул;</p> <p><input type="checkbox"/> распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p><input type="checkbox"/> находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p><input type="checkbox"/> соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p><input type="checkbox"/> соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p><input type="checkbox"/> оценивать форму правильного многогранника</p>	<p><input type="checkbox"/> применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</p> <p><input type="checkbox"/> описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p><input type="checkbox"/> формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p><input type="checkbox"/> доказывать геометрические утверждения;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p><input type="checkbox"/> находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять расстояния и углы в пространстве.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать свойства геометрических фигур</p>	<p>условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p><input type="checkbox"/> применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве</p>	<p>конических сечениях;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<p>после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; <input type="checkbox"/> уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные 	<p><i>шарового слоя;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
			<p>плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при</p>	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
			<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; <input type="checkbox"/> уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; <input type="checkbox"/> иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и 	

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
			<p>площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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"> <input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; <input type="checkbox"/> находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; <input type="checkbox"/> находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Владеть понятиями векторы и их координаты; <input type="checkbox"/> уметь выполнять операции над векторами; <input type="checkbox"/> использовать скалярное произведение векторов при решении задач; <input type="checkbox"/> применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; <input type="checkbox"/> применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; <input type="checkbox"/> задавать прямую в пространстве; <input type="checkbox"/> находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; <input type="checkbox"/> находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
		<p>раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p><input type="checkbox"/> задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p> <p><input type="checkbox"/> решать простейшие задачи введением векторного базиса</p>		
История математики	<p><input type="checkbox"/> Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</p> <p><input type="checkbox"/> знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России</p>	<p><input type="checkbox"/> Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России</p>	<p><input type="checkbox"/> Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России</p>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
Методы математики	<p><input type="checkbox"/> Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</p> <p><input type="checkbox"/> замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</p>	<p><input type="checkbox"/> Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <p><input type="checkbox"/> применять основные</p>	<p><input type="checkbox"/> Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <p><input type="checkbox"/> применять основные методы решения математических задач;</p>	<p><input type="checkbox"/> Достижение результатов раздела II;</p> <p><input type="checkbox"/> применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
	<input type="checkbox"/> приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	<p><i>методы решения математических задач;</i></p> <input type="checkbox"/> <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i>	<input type="checkbox"/> на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; <input type="checkbox"/> применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; <input type="checkbox"/> пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	

Раздел 2. Содержание учебного предмета

Математика (базовый уровень)

Компенсирующая базовая программа

Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

√ *Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции $y = kx^2$. График функции $y = ax^2 + bx + c$.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

Графики тригонометрических функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм.

Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные.

Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга.

Число π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы

Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.*

Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Независимые события. Формула сложения вероятностей.

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

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

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

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

$\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$

(0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы*

$\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$

приведения, формулы двойного аргумента..

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

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

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

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

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

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

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

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с

окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

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

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

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних,

наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.

Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности.

Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

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

Математика (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 дробнорациональных 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 дробнорациональных 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 $y = x^2$. 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.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радиянная 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.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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.. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

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.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

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 равновозможными 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

МОДУЛЬ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

(201 час за два года обучения)

П/П	Название раздела Тема урока	Элементы содержание	Количество часов на тему	Количество контрольных работ	Учебная неделя
10 класс (102 часа)					
	<i>Глава I. Корни, степени, логарифмы</i>		<i>60</i>	<i>1</i>	<i>1-19 неделя</i>
1	Действительные числа	Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод мат индукции. Перестановки, размещения, сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнение по модулю. Задачи с целочисленными неизвестными.	9		1-3 неделя
2	Рациональные уравнения и неравенства	Рациональные выражения. Бином Ньютона. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов. Рациональные неравенства. Системы рациональных неравенств.	9		4-6 неделя
3	Корень степени n	Понятие функции и ее графика. Функция $y=x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней.	9		7-9 неделя

		<p>Арифметический корень. Свойства корней степени n.</p> <p>Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$.</p> <p>Функция $y = \sqrt[n]{x}$.</p> <p>Корень степени n из натурального числа.</p>			
4	Степень положительного числа	<p>Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.</p>	7		10-12 неделя
5	Логарифмы	<p>Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичные логарифмы. Степенные функции.</p>	10		12-15 неделя
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	<p>Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</p>	9		15-18 неделя
7	Контрольная работа №1. «Корни, степени, логарифмы»		1	1	19 неделя

8	Анализ контрольной работы №1. «Корни, степени, логарифмы»		1		19 неделя
	Глава 2. Тригонометрические формулы, тригонометрические функции.		31	1	19- 29 неделя
9	Синус, косинус угла.	Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. основные формулы для синуса и косинуса угла. Арксинус. Арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арккосинуса и арксинуса.	5		19-21 неделя
10	Тангенс и котангенс угла.	Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс. Арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса.	4		21-22 неделя
11	Формулы сложения.	Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.	4		22-23 неделя
12	Тригонометрические функции числового аргумента	Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$ Функция $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$	7		24-26 неделя

13	Тригонометрические уравнения и неравенства	<p>Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</p> <p>Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.</p> <p>Однородные уравнения.</p> <p>Простейшие неравенства для синуса и косинуса.</p> <p>Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.</p> <p>Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.</p> <p>Введение вспомогательного угла.</p> <p>Замена неизвестного $y = \sin x + \cos x$</p>	9		26-29 неделя
14	Контрольная работа №2 «Тригонометрические формулы, тригонометрические функции»		1	1	29 неделя
15	Анализ контрольной работы № 2 «Тригонометрические формулы, тригонометрические функции»		1		29 неделя
	<i>Глава 3. Элементы теории вероятностей.</i>		7	0	30-31 неделя
16	Элементы теории вероятностей	<p>Понятие вероятности события.</p> <p>Свойства вероятностей.</p>	5		30-31 неделя
17	Частота. Условная вероятность. Математическое ожидание, закон больших чисел.	Понятие частоты, условной вероятности	2		31 неделя
18	<i>Итоговое повторение</i>		7	0	32-34 неделя
11 класс (99 часов)					
	<i>Глава 1. Функции. Производные. Интегралы.</i>		38	1	1-12 неделя
19	Функции и их графики	Элементарные функции. Область определения и область изменения	7		1-3 неделя

		<p>функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность, периодичность функций. Промежутки знакопостоянства, возрастания, убывания, нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули.</p>			
20	Предел функции и непрерывность	<p>Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функций. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.</p>	4		3-4 неделя
21	Обратные функции	<p>Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.</p>	5		4-6 неделя
22	Производная	<p>Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения, частного. Производные элементарных функций. Производная сложной, обратной функций.</p>	10		6-9 неделя

23	Первообразная и интеграл	<p>Понятие первообразной. Замена переменной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах.</p>	10		9-12 неделя
24	Контрольная работа №1 «Функции. Производные. Интегралы»		1	1	13 неделя
25	Анализ контрольной работы		1		13 неделя
	Глава 2. Уравнения. Неравенства. Системы		50	1	13 -
26	Равносильность уравнений и неравенств	<p>Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств.</p>	4		13-14 неделя
27	Уравнения- следствия	<p>Понятие уравнения- следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению- следствию.</p>	8		15—17 неделя
28	Равносильность уравнений и неравенств системам	<p>Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.</p>	10		17-20 неделя
29	Равносильность уравнений на множествах	<p>Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Уравнения с дополнительными условиями.</p>	6		21-22 неделя

30	Равносильность неравенств на множествах	Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Неравенства с дополнительными условиями.	7		23-25 неделя
31	Метод промежутков для уравнений и неравенств	Метод промежутков для уравнений Метод промежутков для неравенств	3		25-26 неделя
32	Использование свойств функций при решении неравенств	Использование свойств функций при решении неравенств	2		26 неделя
33	Системы уравнений с несколькими неизвестными	Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены не известных	8		27-29 неделя
34	Контрольная работа №2 «Уравнения. Неравенства. Системы»		1	1	29 неделя
35	Анализ контрольной работы №2 «Уравнения. Неравенства. Системы»		1		30 неделя
36	<i>Итоговое повторение</i>		<i>11</i>		<i>30-33 неделя</i>

МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЯ»
(134 часа за два года обучения)

П/П	Название раздела Тема урока	Элементы содержание	Количество часов на тему	Количество контрольных работ	Учебная неделя
10 класс (68 часов)					
	<i>Некоторые сведения из планиметрии</i>		8	0	1-4 неделя
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.	4		1-2 неделя
2	Решение треугольников	Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Задача Эйлера.	4		3-4 неделя
	<i>Введение</i>		4	0	5-6 неделя
3	Предмет стереометрии	Предмет стереометрии. Первичные понятия стереометрии	1		5 неделя
4	Аксиомы стереометрии	Аксиомы стереометрии	1		5 неделя
5	Некоторые следствия из аксиом	Некоторые следствия из аксиом. Способы задания плоскости.	2		6 неделя
	<i>Раздел 1. Параллельность прямых и плоскостей</i>		17	1	7-15 неделя
6	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости	4		7-8 неделя
7	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	4		9-10 неделя

8	Параллельность плоскостей.	Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	3		11-12 неделя
9	Тетраэдр и параллелепипед.	Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений	4		12-14 неделя
10	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»		1	1	14 неделя
11	Резервный урок	Решение практико- ориентированных задач	1		15 неделя
	Раздел 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей		18	1	15-24 неделя
12	Перпендикулярность прямой и плоскости.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	6		15-18 неделя
13	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	5		18-20 неделя
14	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный угол. Многогранный угол.	5		21-23 неделя
15	Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		1	1	23 неделя
16	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	Решение практико- ориентированных задач	1		24 неделя

	Площадь ортогональной проекции многоугольника.				
	Раздел 3. Многогранники		15	1	24-31 неделя
17	Понятие многогранника. Призма.	Понятие многогранника. Выпуклые многогранники. Геометрическое тело. Призма	3		24-25 неделя
18	Пирамида.	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	5		26-28 неделя
19	Правильные многогранники.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	5		28-30 неделя
20	Зачет «Многогранники»		1	1	30 неделя
21	Резервный урок	Решение задач исследовательского характера.	1		31 неделя
	Итоговое повторение курса геометрии 10 класса		4		31-34 неделя
22	Обобщающее повторение	Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.	4		31-34 неделя
11 класс (66 часов)					
	Раздел 4. Векторы в пространстве		7	1	1-4 неделя
23	Понятие вектора в пространстве	Понятие вектора. Коллинеарные, сонаправленные векторы. Равенство векторов.	2		1 неделя
24	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	2		2 неделя
25	Компланарные векторы.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	2		3 неделя

26	Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»		1	1	4 неделя
	Раздел 5. Метод координат в пространстве. Движения		15	1	4-11 неделя
27	Координаты точки и координаты вектора.	<p>Прямоугольная система координат в пространстве.</p> <p>Координаты вектора.</p> <p>Связь между координатами векторов и координатами точек.</p> <p>Простейшие задачи в координатах.</p>	6		4-7 неделя
28	Скалярное произведение векторов.	<p>Угол между векторами.</p> <p>Скалярное произведение векторов.</p> <p>Вычисление углов между прямыми и плоскостями.</p> <p>Уравнение плоскости.</p>	6		7-10 неделя
29	Движения.	<p>Центральная симметрия. Осевая симметрия.</p> <p>Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.</p>	2		10-11 неделя
30	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»		1	1	11 неделя
	Раздел 6. Цилиндр, конус, шар		16	1	11-19 неделя
31	Цилиндр	<p>Понятие цилиндра.</p> <p>Площадь поверхности цилиндра.</p>	3		11-12 неделя
32	Конус	<p>Понятие конуса.</p> <p>Площадь поверхности конуса.</p> <p>Усеченный конус</p>	4		13-14 неделя
33	Сфера	<p>Сфера и шар. Уравнение сферы.</p> <p>Взаимное расположение сферы и плоскости.</p> <p>Касательная плоскость к сфере.</p> <p>Площадь сферы.</p> <p>Взаимное расположение сферы и прямой.</p> <p>Сечения цилиндрической поверхности.</p> <p>Сечения конической поверхности</p>	7		15-18 неделя

34	Зачет по теме «Цилиндр, конус, шар»		1	1	18 неделя
35	Резервный урок	Решение практико- ориентированных задач	1		19 неделя
	Раздел 7. Объемы тел		17	1	19-27 неделя
36	Объем прямоугольного параллелепипеда	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2		19-20 неделя
37	Объем прямой призмы и цилиндра	Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	2		20-21 неделя
38	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	Вычисление объемов с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.	5		21-23 неделя
39	Объем шара. Площадь сферы.	Объем шара. Площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	6		24-26 неделя
40	Контрольная работа по теме «Объемы тел»		1	1	27 неделя
	Итоговое повторение курса геометрии 10-11 класса		11		27-33 неделя
41	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	Многогранники. Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Цилиндр, конус, шар. Объемы тел.	11		27-33 неделя

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868576025

Владелец Каримова Елена Юрьевна

Действителен с 10.03.2022 по 10.03.2023