

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность 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;
- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- 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;
- 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;
- интернационализация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе и социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формированию 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;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией об основных достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как пути способ реализации и 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 людей, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты:

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные

действия Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные

действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и др.);
- 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 конфликтные 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»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
	Требования к результатам	

<p>Элементы теории множеств и математической логики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логически рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; – выполнять арифметические действия целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать рациональные числа значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точку на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точку на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корней натуральной степени, степени рационального показателя, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включая степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; – находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практически расчеты с использованием при необходимости равнозначных материалов в вычислительных устройствах; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения при решении практических задач повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и наоборот. <p><i>В повседневной жизни при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – таблично заданное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частно равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений и решений неравенств в соответствии с допустимыми условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической показательной функций, тригонометрических функций формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функций в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т. д.). <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т. п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.); – решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p><i>В повседневной жизни при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т. п.)
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – 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><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций и использование аппарата математического анализа. <p><i>В повседневной жизни при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п.; – интерпретировать полученные результаты

<p>Статистика теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты сравновозможными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета чисел исходов. <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и их распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормального распределения случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел в выборочном методе измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i>
		<p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирать из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирать из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием в владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; – 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.; – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практически задачи из других предметов</i>

Основная базовая программа

Числовые и буквенные выражения

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

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

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. СХЕМА ГОРНЕРА. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

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

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

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

Тригонометрия

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

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Функции

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

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

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос,

симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

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

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функции на бесконечности. Асимптоты.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

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

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

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

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

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

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

Требования к уровню подготовки выпускников

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

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

Числовые и буквенные выражения

Уметь:

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

- находить корни многочленов одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
 - приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;
 - приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Начала математического анализа

Уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи применения уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в освоение которой лежит данный учебный предмет.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей;
- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в освоение которой лежит данный учебный предмет.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятность событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи); использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;
- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в освоение которой лежит данный учебный предмет.

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

№	Раздел курса	Кол-во часов
1	Повторение материала 10 класса	4
2	Многочлены	10
3	Степени и корни. Степенные функции	24
4	Показательная и логарифмическая функции	31

5	Первообразнаяиинтеграл	9
6	Элементытеориивероятностейиматематическойкультуры	9
7	Уравненияинервенства.Системыуравненийинервенств	33
8	Обобщающееповторение	16
	Итого	136

Втематическоепланированиевключеныосновныемеероприятиярабочейпрограммывоспитания.

Календарно-тематическое планирование

№п/п	Раздел, название урока	К-во часов	Основные понятия	Требования к уровню подготовки обучающихся		Дата		Контроль	Примечание
				Что должны знать	Что должны уметь	План	Факт.		
Повторение курса алгебры 10 класса - 4 часа									
1	Тригонометрические уравнения	1		формулы сокращенного умножения; правила сокращения дробей, действий с дробями и выражениями, содержащими корни.	доказывать рациональные тождества и упрощать выражения, применяя формулы сокращенного умножения преобразования корней.	4.9			
2	Преобразование тригонометрических выражений	1		решения целых алгебраических уравнений, дробно-рациональных уравнений и иррациональных уравнений..	решать целые алгебраические уравнения, дробно-рациональные уравнения и иррациональные уравнений.	6.9			
3	Производная	1		Знать формулы дифференцирования. Уметь вычислять производную по формулам дифференцирования.		7.9			
4	Производная	1		Знать формулы дифференцирования. Уметь вычислять производную по формулам дифференцирования		8.9		к/р	
Глава 1 «Многочлены» (10ч)									
5	Многочлены от одной переменной	3	Арифметическ	Определение	Выполнять	11.9			

6	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком		ие операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен. Разложение многочлена на множители.	многочлена от одной переменной, алгоритм деления многочлена на многочлен, способ разложения многочлена на множители.	арифметические операции над многочленами от одной переменной, деление многочлена на многочлен, разложение многочлена на множители.	13.9			
7	Теорема Безу. Число корней многочлена					14.9		с/р	
8	Многочлены от нескольких переменных	3	Действия с многочленами. Разложение многочленов на множители. Однородная и симметрическая системы.	Определения многочленов с несколькими переменными, однородная и симметрическая системы.	Выполнять действия с многочленами, разложение многочлена на множители.	15.9			
9	Формулы сокращенного умножения для старших степеней.					18.9		тест	
10	Формула Бином Ньютона.					20.9		с/р	
11	ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ	3	Способы решения уравнений степени выше второй	Способы решения уравнений степени выше второй.	Решать уравнения высших степеней различными способами	21.9		тест	
12	Решение уравнений высших степеней введением новой переменной					22.9		с/р	
13	Решение возвратных уравнений					25.9			
14	Контрольная работа №1 «Многочлены»	1		Теоретический материал по данной теме	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы	27.9		к/р	

15	Работа над ошибками	2	Корень n-й степени	-Определение корня n-й степени действительного числа.	-Вычислять корень n-й степени действительного числа.	28.9				
	Понятие корня n-й степени действительного числа		действительно го числа и корень нечетной степени из отрицательного числа.	-Определение корня нечетной степени из отрицательного числа а.	-Решать уравнения вида $x^n = a$.	29.9				
16	Корень степени $n > 1$ и его свойства					2.10		с/р		
17	Функция $y = x^n$, их свойства и графики	3	Выпуклость вниз и выпуклость вверх.	-Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и графики.	-	4.10				
18	Область определения и область значения функции $y = \sqrt[n]{x}$			-Симметричность графиков $y = \sqrt[n]{x}$ и $y = x^n$ ($x \geq 0$) относительно прямой $y = x$.	-					5.10
19	Графический способ решения функции $y = x^n$									6.10
20	Корень из частного.	3		-Теоремы о свойствах корня n-й степени.	-Применять рассмотренные свойства.	9.10				
21	Возведение корня в натуральную степень					11.10				
22	Свойства корня n-й степени					12.10		с/р		
23	Вынесение множителя из-под знака корня и вынесение знака под знак корня	4		-Основные приемы преобразования иррациональных выражений.	-Пользоваться основными приемами для преобразования иррациональных выражений.	13.10				
24	Внесение под знак корня					16.10				

25	Раскладывание на множители выражения содержащие знак радикала					18.10		Тест 1	
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы					19.10			
27	Понятие степени любим рациональным показателем	2				20.10		к/р	
28	Преобразование выражений, содержащих степень					23.10			
29	Контрольная работа №2 «Степенные функции»	3	- Степень дробным показателем. - Иррациональные уравнения.	- Определение степени дробным показателем и свойства степеней иррационального показателя. - Основные приемы решения иррациональных уравнений.	- Выполнять преобразования степеней иррационального показателя.	25.10			
30	Работа над ошибками					26.10			
31	Решение иррациональных уравнений					27.10		с/р	
32	Степенные функции, их свойства и графики	4	- Степенная функция.	- Понятие степенной функции. - Свойства степенной функции и свойства рационального показателя. - Эскизы графиков для любых рациональных показателей. - Производная степенной функции.	- Строить графики степенных функций. - Применять изученные свойства для преобразования выражений и решения уравнений. - Находить производные степенных функций.	8.11			
33	Решение графических систем уравнений, содержащих степенные функции					9.11			
34	Дифференцирование степенных функций					10.11		с/р	
35	Исследование степенных функций					13.11			

36	Извлечение корней из комплексных чисел	2		Иметь представление о формуле для извлечения корня n -ой степени из комплексного числа				Тест 2	
37	Решение уравнений в комплексных числах					15.11 16.11			
38	Контрольная работа №3 «Степенные функции»					17.11		к/р	
Глава 3 «Показательная и логарифмическая функции» (31ч)									
39	Работа над ошибками. Определение показательной функции.	3	- Степень с иррациональным показателем. - Показательная функция, показательное уравнение, показательное неравенство.	- Понятие показательных функций $y=2^x$ и $y=(1/2)^x$, их свойства и графики.		20.11			
40	Показательная функция, ее свойства и график			- Определение функции $y=a^x$. - Теоремы о свойствах показательной функции.		22.11			

41	Построение графика показательных функций.		<p>-Графики.</p> <p>- Понятие показательных функций $y=2^x$ и $y=(1/2)^x$, их свойства и графики.</p> <p>- Определение функции $y=a^x$.</p> <p>- Теоремы о свойствах показательной функции.</p> <p>- Графики.</p> <p>- Понятие показательных функций $y=2^x$ и $y=(1/2)^x$, их свойства и графики.</p> <p>- Определение функции $y=a^x$.</p> <p>- Теоремы о свойствах показательной функции.</p> <p>- Графики.</p>				c/p	
42	Определение показательного уравнения.	3	<p>- Понятие показательного уравнения.</p> <p>- Теорема о показательном уравнении.</p> <p>- Основные методы решения этих уравнений.</p> <p>- Понятие показательного уравнения.</p> <p>- Теорема о</p>	23.11				
43	Решение показательных уравнений.			24.11				
44	Решение показательных уравнений методом уравнивая показатель			27.11			Тест 3	
				29.11				

				показательному уравнению. - Основные методы решения этих уравнений.					
45	Показательные неравенства	2		- Понятие показательного неравенства. - Теорема о показательных неравенствах. - Методы решения этих неравенств.		30.11			
46	Решение системы показательных неравенств.					1.12		Тест 4	
47	Понятие логарифма. Решение уравнений по определению логарифма.	2	- Логарифм числа. - Основание логарифма. - Логарифмирование	- Определение логарифма. - Формулы, следующие из определения.		4.12			
48	Понятие логарифма. Решение неравенств функционально-графическим способом.		- Логарифмические уравнения и неравенства. - Десятичный логарифм.	- Определение логарифма. - Формулы, следующие из определения.		6.12			
49	Определение логарифмической функции.	3	- Логарифмическая функция.	- Понятие логарифмической функции. - График функции. - Свойства функции.		7.12			
50	Логарифмическая функция, ее свойства и график					8.12			
51	Контрольная работа №4 «Показательная функция»				- Понятие логарифмической функции. - График функции. - Свойства функции. - Понятие логарифмической функции. - График функции. - Свойства функции.		11.12		с/р
52	Контрольная работа	2				13.12		к/р	

53	№4 Работа на дошибками Построен ие графика логарифмическ ой функции.					14.12		
----	--	--	--	--	--	-------	--	--

54	Свойства логарифмов	4	<ul style="list-style-type: none"> - Операции логарифмирования и потенцирования - Характеристика и мантисса десятичного логарифма. 	<ul style="list-style-type: none"> - Основные свойства логарифмов. 	15.12			
55	Построение графика логарифмической функции с модулем.				18.12			
56	Решение логарифмических уравнений используя свойства логарифмов.				20.12			
57	Преобразование выражений с использованием свойств логарифма.				21.12		Тест 6	
58	Решение логарифмических уравнений функционально-графическим методом.	4	<ul style="list-style-type: none"> Логарифмическое уравнение 	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие логарифмического уравнения. - Алгоритм решения логарифмических уравнений. - Три основных метода решения логарифмических уравнений. 	22.12			
59	Решение логарифмических уравнений методом потенцирования.				25.12			
60	Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной.				27.12			
61	Логарифмические уравнения				28.12			
62	Решение простейших логарифмических неравенств.	3	<ul style="list-style-type: none"> Логарифмическое неравенство 	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие логарифмического неравенства. - Основные приемы и методы решения неравенств этого вида и систем неравенств. 	29.12			
63	Решение логарифмических неравенств применяя метод замены переменной.				10.1			

64	Решение системы логарифмических неравенств.				11.1		Тест 7		
65	Дифференцирование показательной функции	3	-Число. - Натуральный логарифм.	-Число. -Свойства функции $y=e^x$ и ее производная. - Понятие натурального логарифма. -Свойства функции $y=\ln x$ и ее производная. - Производная показательной и логарифмической функций. -Число. -Свойства функции $y=e^x$ и ее производная. - Понятие натурального логарифма. -Свойства функции $y=\ln x$ и ее производная. - Производная показательной и логарифмической функций. -Число. -Свойства функции $y=e^x$ и ее производная. - Понятие натурального логарифма. -Свойства функции $y=\ln x$ и ее производная. - Производная показательной и логарифмической функций.					
66	Дифференцирование логарифмической функции				12.01				
67	Дифференцирование показательной и логарифмической функции				15.1		Тест 8		
					17.1				

функций.

68	Определение первообразной Первообразная и неопределённый интеграл.	2			12.1		
69					18.1		

Глава 4 «Первообразная и интеграл» (9ч)									
70	Контрольная работа №5 «Логарифмическая функция»	3	Первообразная.	-Понятие первообразной. -Правила отыскания первообразных. -Таблица первообразных.	-Уметь находить первообразные известных функций.	19.1			
71	Контрольная работа №5 «Логарифмическая функция»					22.1			
72	Работа над ошибками. Определённый интеграл					24.1		с/р	
73	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.	5	- Определённый интеграл. - Криволинейная трапеция.	-Понятие интеграла. -Геометрический смысл определённого интеграла. -Формула Ньютона-Лейбница. -Свойства определённого интеграла.	-Вычислять определённые интегралы и площади плоских фигур.	25.1			
74	Понятие определённого интеграла.					26.1			
75	Формула Ньютона-Лейбница.					29.1			
76	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.					31.1			с/р
77	Контрольная работа №6 «Первообразные и интеграл»					1.02			
78	Работа над ошибками. Классическое определение вероятности.	1				2.2			к/р
Глава 9 «Элементы теории вероятностей и математической статистики» (9ч)									
79	Вероятности геометрия.	2			Уметь решать простейшие комби	5.2			

80	Схема Бернулли.				наторные задачи с использованием естных формул; использовать	7.2		с/р
					знания в практической деяте льности для анализа числовых данных, представле нных в виде диаграмм графиков; для анализа информ ации статистическо го характера.			
81	Независимые повторен ия испытаний с двумя исхо дами	3			Уметь решать простейшие комбин аторные задачи с использованием естных формул; исп ользовать знания в практической деят ельности для анализа числовых данных, представле нных в виде диаграмм графиков; для анализа информ ации статистическо го характера.	8.2		
82	Решение задач применением теоремы Б ернулли.					9.2		
83	Частота событий.					12.2		с/р
84	Статистические методы обработки информации	2			Уметь решать прост ейшие комбинаторн ые задачи	14.2		

85	Гауссова кривая.				использование известных формул; использование знания в практической деятельности для анализа числовых данных, представленных в виде диаграммы, графиков; для анализа информации	15.2		
					статистического характера.			
86	Закон больших чисел	2				16.2		
87	Закон больших чисел					19.2		
Глава 6 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (33 ч)								
88	Равносильность уравнений	4			- Уметь делать вывод о расширении ОДЗ, о необходимости проверки корней, вероятности появления корней.	21.2		
89	Теорема о равносильности уравнений.				- Понятие следствия уравнения. - Теоремы о равносильности уравнений.	22.2		
90	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.				-	26.2		

91	Причины потерикорнейприрешенийуравнений			Триэтапаврешенииуравнений. -Причины проверкикорней. -Причины потерикорней. - Понятиеравносильныхуравнений. -Понятие следствияуравнения. -Теоремы оравносильностиуравнений. - Триэтапаврешенииуравнений. -Причины проверкикорней. -Причины потерикорней.	делатывывод орасширенииОДЗ, о необходимости проверкикорней, овероятностипотерикорней.	28.2		
92	Общиетоды решенияуравнений	3		Общие методырешения уравненийОбщие методырешения уравненийОбщие методырешенияуравнений	Уметьпользовать сякаждым из 4методов. Уметьпользовать сякаждым из 4методов. Уметьпользовать сякаждымиз4 методов.	29.2		
93	Методразложения множителя.					1.3		
94	Функционально-графическийметод.					4.3		c/p
95	Определение равносильностинеравенств.	3	Совокупностьнеравенств. Частныеиобщирешения.	Понятияравносильных неравенствследствиянеравенства. - Теоремыоравносильностинеравенств. Понятия системысовокупности неравенств,их частными и общимирешениями. -Иррациональненеравенства.	-Уметьрешать неравенства исистемысоднойпеременной. -В несложныхслучаях решатьиррациональненеравенства смодулем.	6.3		
96	Равносильные неравенства					7.3		
97	Решение системнеравенств.					11.3		
98	Уравнения модулями	3		Знать способырешения уравнений	Уметьприменять различныеспособ	13.3		

99	Неравенства с модулями			неравенств модулем.	ы решения уравнений и неравенств модулем.	14.3		
100	Уравнения и неравенства с модулями					15.3		с/р
101	Решение уравнений и неравенств с модулями используя различные приёмы решения.	2				18.3		
102	Иррациональные уравнения.					20.3		к/р
103	Контрольная работа №7 «Уравнения и неравенства»	3		Знать методы решения иррациональных уравнений, иррациональных неравенств	Уметь применять различные способы решения иррациональных уравнений, иррациональных неравенств	21.3		
104	Работа над ошибками					22.3		
105	Иррациональные неравенства.					1.4		Тест
106	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	2			Уметь изображать на координатной плоскости множество решений	3.4		
107	Решение иррациональных уравнений двумя переменными.					4.4		
					уравнений и неравенств двумя переменными их систем.			

108	Решение иррациональных неравенств двумя переменными.	3			Уметь доказывать несложные неравенства	5.4		
109	Доказательство неравенств					8.4		
110	Доказательство неравенств методом противного.					10.4		
111	Решение системы уравнений методом подстановки.	4		Знать способы решения системы уравнений.		11.4		
112	Решение системы уравнений методом сложения.					12.4		
113	Решение системы уравнений графическим методом.					15.4		
114	Системы уравнений					17.4		
115	Уравнения с параметрами	2				18.4		
116	Решение неравенств с параметрами.					19.4		к/р
117	Контрольная работа №8 «Системы уравнений»	4			Уметь применять полученные знания при решении уравнений и неравенств с параметрами	22.4		
118						24.4		
119	Работа над ошибками. Решение задач с параметрами.					25.4		
120	Задачи с параметрами					26.4		
Итого повторение (16 ч)								

121	Повторение. Многочлены	1		<p>Функции. Область определения множеств значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.</p> <p>Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.</p> <p>Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Обратная функция. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i></p> <p>График обратной функции. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. <i>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.</i></p> <p><i>Графики дробно-линейных функций.</i> Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат <i>и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</i></p>	27.4		c/p
122	Повторение. Уравнения высших степеней	4		<p>Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем.</p>	2.5		
123	Повторение. Показательные уравнения				2.5		c/p
124	Повторение. Показательные функции				3.5		

125	Повторение. Показательные неравенства			Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойства	6.5		c/p
126	Повторение. Логарифмические уравнения.	1		графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множеств решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	8.5		
127	Повторение. Логарифмические неравенства	3		Корни степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства степеней действительного показателя. Преобразования простейших выражений , включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень.	13.5		
128	Повторение. Первообразная, интеграл.				13.5		
129	Повторение. Определенный интеграл				15.5		
130	Повторение. Общие методы решения уравнений	2			15.5		
131	Повторение. Решение иррациональных уравнений с двумя переменными				16.5		
132	Повторение. Решение иррациональных неравенств с двумя переменными	1		Задача по теме «Натуральные и рациональные числа»,	16.5		

133	Повторение. Уравнения и неравенства модулями.				17.5		
134	Повторение. Иррациона льные уравнения				17.5		
135	Повторение. Системы уравнений				20.5		
136	Повторение. Системы уравнений				20.5		