

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Бугульминская школа-интернат для детей с ограниченными возможностями здоровья»
Республики Татарстан**

«Рассмотрено»

Руководитель ШМО

_____ Е.Н.Яхина

Протокол № _____

от « » августа 2021 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УР ГБОУ

«Бугульминская школа-интернат для детей с ограниченными возможностями здоровья»

_____ Т.А. Лашкова

« » августа 2021 г.

«Утверждаю»

Директор ГБОУ «Бугульминская

школа-интернат для детей с ограниченными возможностями здоровья»

_____ Н.А.Корытин

Приказ № _____

от « » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(приложение к основной образовательной программе среднего общего образования)

по учебному предмету «Математика»

11 – 12 класс

(I вид, вариант 2)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании педагогического совета
(протокол № от « » августа 2021 года)

Планируемые результаты основания учебного предмета (11 класс)

АЛГЕБРА

№	Наименование раздела	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
КОРНИ. СТЕПЕНИ. ЛОГАРИФМЫ.				
1	Действительные числа	<ul style="list-style-type: none"> - понимать понятия натуральных, целых, рациональных и действительных чисел, числовых промежутков, объединения и пересечения, - выражать бесконечную десятичную дробь в виде обыкновенной дробью - решать простейшие уравнения с модулем - формулировать принцип математической индукции - применять метод математической индукции, формулы перестановок, размещений, сочетаний при решении комбинаторных задач - доказывать числовые неравенства - применять понятия, связанные с делимостью чисел 	<ul style="list-style-type: none"> - способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения - умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и 	<ul style="list-style-type: none"> - способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению - личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике
2	Рациональные уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> - записывать формулы сокращенного умножения - проводить преобразования буквенных выражений. - записывать формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней, выполнять разложение по формуле бинома Ньютона. - доказывать равенства и сокращать дроби, используя бином Ньютона - решать дробные рациональные уравнения - решать уравнения, используя замену неизвестного - применять методы решения систем рациональных уравнений к решению систем рациональных уравнений - объяснять суть метода интервалов - решать целые неравенства методом интервалов - планировать действие в соответствии с поставленной задачей - решать дробные неравенства методом интервалов - решать рациональные неравенства и неравенства с 		

		<p>применением графических представлений</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать целые дробные нестрогие неравенства методом интервалов - применять алгоритм решения систем рациональных неравенств 	<p>познавательных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута
3	Корни и степени	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение функции и её свойства - строить графики изученных функций - определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции - выполнять преобразования графиков - формулировать понятие корня степени n, свойства корней четной и нечетной степеней - объяснять, что не существует корня четвертой степени из отрицательного числа - находить корни степени n. - находить значения корня натуральной степени - называть определение арифметического корня - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы - определять значение функции по значению аргумента, строить график изученной функции 	<ul style="list-style-type: none"> - умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами 	<ul style="list-style-type: none"> - умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся
4	Степень положительного числа	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем - находить значения степени с рациональным показателем - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени и радикалы - понимать понятие предела последовательности - вычислять несложные пределы элементарных функций - устанавливать непрерывность функций - формулировать определение и свойства бесконечной геометрической прогрессии, находить сумму бесконечной геометрической прогрессии - объяснять что такое число e 	<ul style="list-style-type: none"> - владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления 	<ul style="list-style-type: none"> - ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и

		<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие степени с иррациональным показателем - находить значения корня, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства - называть определение и свойства показательной функции - строить график показательной функции; читать графики - графически решать показательные уравнения 	<p>родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии</p>	<p>расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории</p>
5	Логарифмы	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение логарифма, формулы, следующие из определения; понятия натуральный и десятичный логарифмы, понятие логарифмическая функция - вычислять логарифмы - записывать основные свойства логарифмов, свойства логарифмической функции - применять свойства логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифмы, и вычислении их значений - строить графики функций вида $y = \log_a x$ - описывать по графику и по формуле поведение и свойства логарифмической функции 	<p>- умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение</p>	<ul style="list-style-type: none"> - целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики - логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.)
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> - решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства - решать уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного - применять способы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств - изображать на числовой прямой множество решений неравенств 		
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ				
7	Синус, косинус угла	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие полного оборота, отрицательный, положительный, нулевой угол, градусная мера угла, радианная мера угла, единичная 	<p>- способности самостоятельно ставить цели учебной и</p>	<p>- способности к самопознанию, саморазвитию и</p>

		<p>окружность; определения синуса и косинуса угла; свойства синуса и косинуса угла</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять изученные понятия и соотношения на практике - вычислять синусы и косинусы углов - записывать основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ - применять изученные формулы при преобразовании тригонометрических выражений - формулировать определение арксинуса и арккосинуса угла. - применять арксинусы и арккосинусы в преобразовании выражений 	<p>исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения</p> <ul style="list-style-type: none"> - умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач - умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными 	<p>самоопределению</p> <ul style="list-style-type: none"> - личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике - умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута - заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения
8	Тангенс и котангенс угла	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение тангенса и котангенса угла, свойства тангенса и котангенса, арктангенса и арккотангенса - вычислять тангенсы и котангенсы углов, арктангенсы и арккотангенсы углов - записывать основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, $\operatorname{arctg} \alpha$ и $\operatorname{arccotg} \alpha$ - применять изученные формулы при преобразовании тригонометрических выражений 		
9	Формулы сложения	<ul style="list-style-type: none"> - записывать формулы косинуса суммы и косинуса разности аргументов, формулы для дополнительных углов, формулы синуса суммы и синуса разности аргументов, формулы синуса и косинуса половинного угла, квадрата синуса и квадрата косинуса половинного угла, формулы произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов - применять изученные формулы при преобразовании тригонометрических выражений 		
10	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Периодичность, основной период.	<ul style="list-style-type: none"> - называть основные свойства функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ - строить график функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и графики преобразованных функций $y = \sin x + b$, $y = k \sin x$, $y = \cos x + b$, $y = k \cos x$ - применять свойства тригонометрических функций при 		

		решении задач	задачами	индивидуальной образовательной траектории
11	Тригонометрические уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> - записывать формулы для решения простейших тригонометрических уравнений - решать уравнения заменой неизвестного - применять основные тригонометрические формулы для решения уравнений - решать однородные уравнения - решать уравнения введением вспомогательного угла. - решать уравнения заменой $t = \sin x + \cos x$. - решать простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса 	<ul style="list-style-type: none"> - владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии 	<ul style="list-style-type: none"> - логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.)
12	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные понятие вероятности, свойства вероятностей, применять их при решении задач - анализировать тип события (достоверное, невозможное, несовместное), определять пространство событий, вычислять простейшие вероятности, вероятность суммы и произведения событий - решать комбинаторные задачи 		

ГЕОМЕТРИЯ

№	Наименование раздела	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
1	Введение. Аксиомы стереометрии, их следствия	<ul style="list-style-type: none"> - перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость) - формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки - формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые 	<ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и
2	Параллельность прямых и	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о 		

		<p>моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда - объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже 		<p>соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики</p>
4	<p>Перпендикулярность прямых и плоскостей</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой, формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки - формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости - решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости - объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми - формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач - объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой 	<ul style="list-style-type: none"> - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности - умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл

		<p>прямой, является прямая; объяснить, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснить, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу - объяснить, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется - формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснить, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах - решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТкомпетентности) - умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами 	<p>поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры</p> <ul style="list-style-type: none"> - креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач
5	<p>Многогранники</p>	<ul style="list-style-type: none"> - объяснить, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснить, какой многогранник называется прямой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснить, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с прямой - объяснить, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснить, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её 		<ul style="list-style-type: none"> - способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений - логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания),

		<p>боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже</p> <p>- объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n > 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают</p>	<p>- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.)</p> <p>- владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии</p>	<p>креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.)</p> <p>- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута</p>
6	<p>Векторы в пространстве</p>	<p>- формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p> <p>- объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов</p> <p>- решать задачи, связанные с действиями над векторами</p> <p>- объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов</p> <p>- объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда</p>	<p>- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем</p>	<p>- заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения</p>

	<p>сложения трёх некомпланарных векторов</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам - применять векторы при решении геометрических задач 		индивидуальной образовательной траектории
--	--	--	---

Содержание учебного материала

№	Раздел программы	Содержание
1	Повторение курса 10 класса	<p>Квадратичная функция. Уравнения с одной переменной. Неравенства с одной переменной. Метод интервалов. Решение простейших систем уравнений с двумя переменными. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Неравенства с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными. Решение системы неравенств с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений систем неравенств с двумя переменными. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии. Решение примеров на нахождение суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии. Решение примеров на нахождение суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии. Степень с рациональным показателем. Теория вероятностей.</p>
2	Действительные числа	<p>Понятие действительного числа. Сравнение действительных чисел. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Решение задач по теме «Свойства действительных чисел». Метод математической индукции. Табличное и графическое представление данных. Метод математической индукции. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формула числа перестановок. Формула числа размещений. Формула</p>

		числа сочетаний. Решение комбинаторных задач. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнение по модулю m . Задачи с целочисленными неизвестными.
3	Введение. Аксиомы стереометрии, их следствия	Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Аксиомы стереометрии. Решение задач на применение аксиом. Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.
4	Параллельность прямых и плоскостей	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Решение задач на параллельность прямой и плоскости. Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Решение задач на нахождение углов между прямыми в пространстве. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве».
5	Рациональные уравнения и неравенства	Рациональные выражения. Треугольник Паскаля. Формулы бинома Ньютона. Формулы суммы и разности степеней. Формулы суммы и разности степеней. Свойства биномиальных коэффициентов. Решение задач на свойства биномиальных коэффициентов. Рациональные уравнения. Решение рациональных уравнений методом замены неизвестного. Системы рациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Системы рациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: введением новых переменных. Метод интервалов решения неравенств. Решение неравенств с помощью общего метода интервалов. Решение неравенств методом интервалов. Рациональные неравенства. Решение рациональных неравенств. Общий метод интервалов при решении рациональных неравенств. Нестрогие неравенства. Целые нестрогие неравенства. Нестрогие неравенства. Дробные нестрогие неравенства. Решение

		нестрогих неравенств. Системы рациональных неравенств. Использование систем при решении уравнений с модулем.
6	Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед	Параллельные плоскости. Признак параллельных плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Изображение пространственных фигур. Сечение куба, призмы, пирамиды. Задачи на построение сечений.
7	Корни и степени	Понятие функции и ее графика. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n . Корень степени $n > 1$ и его свойства. Корни чётной и нечётной степени. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Арифметический корень. Преобразование выражений с корнем. Свойства корней степени n . Преобразование выражений с корнем степени n . Нахождение значения выражения с корнем степени n . Функция $y = \sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$). Функция $y = \sqrt[n]{x}$.
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых». Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Основные типы задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач. Угол между прямой и плоскостью. Применение угла между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Прямоугольный параллелепипед.

		Свойство диагонали прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме «Двугранный угол. Прямоугольный параллелепипед».
9	Степень положительного числа	Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Применение свойств степени с рациональным показателем. Решение задач по теме «Свойства степени с рациональным показателем». Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Вычисление пределов. Свойства пределов. Применение свойств пределов при вычислении пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Решение задач по теме «Понятие степени с иррациональным показателем». Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Решение задач по теме «Показательная функция».
10	Многогранники	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Площадь поверхности призмы. Повторение теории, решение задач на вычисление площади поверхности призмы. Решение задач по теме: «Призма. Площадь поверхности призмы». Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности пирамиды. Повторение теории, решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды. Решение задач по теме: «Пирамида. Правильная пирамида. Площадь поверхности пирамиды». Усеченная пирамида. Площади поверхности усеченной пирамиды. Решение задач по теме: «Усеченная пирамида. Площади поверхности усеченной пирамиды». Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).

11	Логарифмы	<p>Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Вычисление логарифмов. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени.</p> <p>Переход логарифма к новому основанию. Логарифмическая функция, её свойства и график. Десятичные логарифмы.</p>
12	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	<p>Простейшие показательные уравнения. Показательные уравнения, сводящиеся к простейшим. Простейшие логарифмические уравнения. Логарифмические уравнения, сводящиеся к простейшим. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Различные способы решения логарифмических уравнений. Решение показательных и логарифмических уравнений. Простейшие показательные неравенства. Решение показательных неравенств. Простейшие логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Различные способы решения неравенств. Использование свойств и графиков функции при решении неравенств.</p>
13	Векторы в пространстве	<p>Векторы. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Повторение теории и решение задач.</p>
14	Основы тригонометрии	<p><i>Синус, косинус угла</i></p> <p>Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Синус и косинус числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$. Применение формул для синуса и косинуса. Арксинус числа. Арккосинус числа.</p>

Тангенс и котангенс угла

Определение тангенса и котангенса угла. Тангенс и котангенс числа. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$. Преобразование выражений с тангенсом и котангенсом. Арктангенс числа.

Арккотангенс числа.

Формулы сложения

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Вычисление косинуса разности и суммы двух углов. Применение формул косинус разности и суммы двух углов при преобразовании выражений. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Вычисление синуса суммы и разности двух углов. Сумма и разность синуса и косинуса. Решение заданий по теме «Сумма и разность синуса и косинуса». Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Произведение синусов и косинусов.

Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Периодичность, основной период

Функция $y = \sin x$. График функции $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. График функции $y = \cos x$.

Функция $y = \operatorname{tg} x$. График функции $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. График функции $y = \operatorname{ctg} x$.

Решение задач по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Периодичность, основной период».

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Решения уравнений, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного». Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Решение задач по теме «Применение

		основных тригонометрических формул для решения уравнений». Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
15	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Понятие вероятности события. Элементарные и сложные события. Вероятность события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Свойства вероятностей событий. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Планируемые результаты основания учебного предмета (12 класс)

АЛГЕБРА

№	Наименование раздела	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
1	Функции и их графики	<ul style="list-style-type: none"> - различать элементарные и сложные функции - находить область определения и область изменения функции - исследовать функции на чётность, нечётность, периодичность - определять аналитическим путем промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства и нули функций - строить графики функций элементарными методами, а также путем преобразований - строить и исследовать графики функций, содержащих модули и графики сложных функций 	<ul style="list-style-type: none"> - способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и 	<ul style="list-style-type: none"> - способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению

2	Предел функции и непрерывность	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие предела функции, односторонние пределы, свойства пределов - вычислять пределы на бесконечности и в точке, односторонние пределы - формулировать и доказывать замечательные пределы и следствия из них; связывать предел функции и ее непрерывность 	оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения	<ul style="list-style-type: none"> - личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике
3	Обратные функции	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятия обратной функции, взаимно обратных функций, обратных тригонометрических функций - находить функцию, обратную к заданной 	- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей,	
4	Производная	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие производной; объяснять физический и геометрический смысл производной - находить производную суммы и разности - объяснять связь производной функции и ее непрерывности - формулировать понятие дифференциала - находить производную произведения и частного - вычислять производные элементарных функций - вычислять производные сложных функций - вычислять производные обратных функций. 	осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	
5	Применение производной	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятия максимума и минимума функции - находить максимум и минимум функции с помощью производной - применять производную для составления уравнения касательной - применять производную для приближенных вычислений - формулировать теоремы о среднем (теорема Ролля и теорема Лагранжа) - находить с помощью производной промежутки возрастания и убывания функции - находить производные высших порядков - используя вторую производную, находить 	- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в	

		промежутки выпуклости функции; определять асимптоты графика		маршрута
6	Первообразная и интеграл	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие первообразной - находить первообразные элементарных функций - вычислять определенный интеграл и с его помощью площадь криволинейной трапеции - формулировать и применять при вычислении интеграла формулу Ньютона-Лейбница - знать свойства определенных интегралов - уметь применять свойства определенного интеграла - уметь применять определенный интеграл при решении геометрических задач - уметь применять определенный интеграл при решении физических задач 	<p>соответствии с познавательными или коммуникативными задачами</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии <p>- умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся - ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории
7	Уравнения – следствия	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятие уравнения – следствия - решать уравнения с помощью: возведения уравнения в чётную степень - решать уравнения, содержащих модуль - потенцировать логарифмические уравнения и других преобразований, приводящих к уравнению – следствию - интерпретировать результаты решения 		
8	Равносильность уравнений на множествах	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные понятия равносильного перехода к уравнению, равносильному исходному уравнению на некотором множестве - решать уравнения с помощью: возведения уравнения в чётную степень - решать уравнения с помощью умножения уравнения на функцию - решать уравнения с помощью других преобразований уравнений - интерпретировать полученные результаты 		
9	Равносильность неравенств на множествах	<ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные понятия равносильного перехода к неравенству, равносильному исходному неравенству на некотором множестве - решать неравенства с помощью: возведения неравенства в чётную степень 		

		<ul style="list-style-type: none"> - решать неравенства с помощью умножения неравенства на функцию - решать неравенства с помощью других преобразований неравенств - интерпретировать полученные результаты 	<p>гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p>	<p>- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики</p> <p>- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).</p>
10	<p>Метод промежутков для уравнений и неравенств</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать методом промежутков уравнения с модулями - решать методом промежутков неравенства с модулями - применять метод интервалов для непрерывных функций. 			
11	<p>Равносильность уравнений и неравенств системам</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные понятия равносильного перехода от уравнения или неравенства к системе, понятия распадающихся уравнений, - решать распадающиеся уравнения - решать уравнения с помощью систем: иррациональные и логарифмические уравнения - решать неравенства с помощью систем: иррациональные, логарифмические и дробно-рациональные неравенства - интерпретировать полученные результаты 			
12	<p>Системы уравнений с несколькими неизвестными</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать понятия: равносильности систем, системы – следствия - решать системы уравнений с несколькими переменными различными методами (алгебраическое сложение, приведение подобных, возведение в четную степень, освобождение от знаменателя, применение формул) - решать системы уравнений, используя введение новых переменных - интерпретировать результаты 			

ГЕОМЕТРИЯ

№	Наименование раздела	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты
1	Координаты точки и координаты вектора	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять и иллюстрировать понятие пространственной декартовой системы координат - выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства, уравнение прямой в пространстве - вычислять длину, координаты вектора, скалярное произведение векторов - находить угол между векторами - выполнять проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства 	<ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач - умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы - умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов - осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных
2	Скалярное произведение векторов. Движения	<ul style="list-style-type: none"> - вводить понятие прямоугольной системы координат в пространстве - строить точку по заданным ее координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат - выполнять действия над векторами с заданными координатами - вводить понятие радиус-вектора произвольной точки пространства - доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала - применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками - вводить понятие угол между векторами и скалярного произведения векторов - применять формулу скалярного произведения в координатах и свойства скалярного произведения - вычислять скалярное произведение векторов и 	<ul style="list-style-type: none"> - умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы - умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач - умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли 	<ul style="list-style-type: none"> - осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных

		находить угол между векторами по их координатам - вводить понятия движения пространства и основные виды движений	участников, общие способы работы; умение работать в группе:	интересов
3	Тела и поверхности вращения	- вводить понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус) - выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности цилиндра - вводить понятие конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса - выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса - решать задачи на нахождение элементов цилиндра и конуса - вводить понятие сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр) - рассматривать возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости - применять формулу площади сферы при решении задач	находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; -формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТкомпетентности)	- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности
4	Объем тел и площади их поверхностей	- вводить понятие объема тела - применять свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда при решении задач - применять следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник при решении задач - применять теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра при решении задач - понимать возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел - применять формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла при решении задач - применять теорему об объеме пирамиды и, как следствие, формулу объема усеченной пирамиды при	- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях и избыточной, точной и вероятностной информации - умение понимать и использовать	- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры - креативность мышления, инициативу,

		решении типовых задач - решать типовые задачи на применение формул объемов конуса и усеченного конуса	математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.)	находчивость, активность при решении геометрических задач
5	Объем шара и площадь сферы	- формулировать определения и изображать сферу и шар - формулировать определение плоскости касательной к сфере - формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере - применять формулы объема шара и площади сферы при решении задач - использовать формулы для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем	- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

Содержание учебного материала

№	Раздел программы	Содержание
1	Повторение курса 11 класса	Решение текстовых задач. Решение уравнений и неравенств. Решение геометрических задач. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
2	Функции и их графики	Элементарные функции. Функции. Область определения и множество значений. Область изменения функции. Свойства функции: ограниченность функции, наибольшее и наименьшее значение функции. Свойства функции: четность и нечетность, периодичность функций. Свойство функции: монотонность (промежутки возрастания и убывания). Знакопостоянства и нули функций. График функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Исследование функций. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: симметрия относительно осей координат,

		параллельный перенос. Основные способы преобразования графиков: растяжение и сжатие графика вдоль осей координат. Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.
3	Предел функции и непрерывность	Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие о непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.
4	Обратные функции	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции Примеры использования обратных тригонометрических функций
5	Координаты точки и координаты вектора	Декартовы координаты в пространстве. Прямоугольная система координат. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Решение задач по теме «Связь между координатами векторов и координатами точек». Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между двумя точками.
6	Производная	Понятие о производной функции: физический и геометрический смысл производной. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Производная суммы. Производная разности. Решение задач. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные основных элементарных функций. Решение задач. Производная сложной функции. Решение задач. Производная обратной функции.
7	Скалярное произведение векторов. Движения.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Понятие о симметрии в пространстве. Примеры симметрий в окружающем мире. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.
8	Применение производной	Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Графическая

		<p>интерпретация. Решение задач по теме «Максимум и минимум функции». Уравнение касательной к графику функции. Решение задач по теме «Уравнение касательной».</p> <p>Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций</p> <p>Решение задач по теме «Возрастание и убывание функций». Производные высших порядков. Вторая производная и ее физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Выпуклость и вогнутость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Решение задач по теме «Экстремум функции с единственной критической точкой». Задачи на максимум и минимум. Решение задач на максимум и минимум. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Построение графиков функций с применением производной. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций и построению графиков». Формула и ряд Тейлора</p>
9	Тела и поверхности вращения	<p>Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Формула площадь поверхности цилиндра. Решение задач по теме «Цилиндр». Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Формула площадь поверхности конуса. Решение задач по теме «Конус». Усеченный конус. Решение задач по теме «Усеченный конус». Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы. Решение задач по теме «Уравнение сферы». Взаимное расположение сферы и плоскости. Решение задач по теме «Взаимное расположение сферы и плоскости». Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Решение задач по теме «Площадь сферы».</p>
10	Первообразная и интеграл	<p>Первообразная. Связь между первообразной и производными функции. Основное свойство первообразной. Понятие первообразной: основное свойство неопределенного интеграла</p> <p>Вычисление первообразной неопределенного интеграла. Замена переменной.</p> <p>Интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площади</p>

		<p>криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница: вычисление определенного интеграла и площади фигуры. Задачи на вычисление площади криволинейной трапеции. Свойства определенных интегралов. Решение задач по теме «Свойства определенного интеграла». Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p>
11	Объем тел и площади их поверхностей	<p>Понятие об объеме тела. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда». Формула объема призмы. Объем прямой призмы, основанием которого является прямоугольный треугольник. Формула объема цилиндра. Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра». Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Решение задач по теме «Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла». Объем наклонной призмы. Решение задач по теме «Объем наклонной призмы». Формула объема пирамиды. Решение задач по теме «Объем пирамиды». Формула объема конуса. Решение задач по теме «Объем конуса».</p>
12	Уравнения – следствия	<p>Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Решение иррациональных уравнений. Возведение уравнения в четную степень. Решение уравнений, содержащих модуль. Потенцирование уравнений. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решение задач по теме «Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию». Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Решение задач по теме «Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию».</p>

13	Равносильность уравнений на множествах	Основные понятия. Равносильность уравнений. Возведение уравнения в натуральную степень. Решение иррациональных уравнений. Возведение уравнения в натуральную степень. Решение тригонометрических уравнений. Потенцирование и логарифмирование уравнений. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений.
14	Объем шара и площадь сферы	Формула объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора. Решение задач по теме «Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя, сектора». Формула площадь сферы. Решение задач по теме «Площадь сферы».
15	Равносильность неравенств на множествах	Основные понятия. Равносильность неравенств. Возведение неравенств в натуральную степень. Решение иррациональных неравенств. Возведение неравенств в натуральную степень. Решение неравенств, содержащих модуль. Потенцирование и логарифмирование неравенств. Решение рациональных, логарифмических и показательных неравенств. Умножение неравенств на функцию. Другие преобразования неравенств. Нестрогие неравенства
16	Метод промежутков для уравнений и неравенств	Уравнения с модулями. Неравенства с модулями.
17	Равносильность уравнений и неравенств системам	Основные понятия. Равносильность систем. Распадающиеся уравнения. Решение уравнений с помощью систем: иррациональные уравнения. Решение уравнений с помощью систем: логарифмические уравнения. Уравнения вида $f(a(x))=f(b(x))$. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение неравенств с помощью систем: иррациональные неравенства. Решение неравенств с помощью систем логарифмические неравенства. Решение неравенств с помощью систем: дробно-рациональные неравенства. Неравенства вида $f(a(x))>f(b(x))$.
18	Системы уравнений с несколькими неизвестными	Равносильность систем с несколькими переменными: метод подстановки. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Равносильность систем с несколькими переменными:

		алгебраическое сложение. Система-следствие: приведение подобных, возведение в чётную степень, освобождение от знаменателя. Система-следствие: потенцирование, применение формул. Метод замены неизвестных. Решение систем уравнений: введение новых переменных.
--	--	---