

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Средняя общеобразовательная школа № 151»

ПРИНЯТО

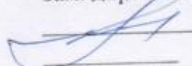
решением методического объединения
учителей матем. и информ.
протокол от 31.08.21 № 1

ПРИНЯТО

решением методического объединения
учителей матем. и информ.
протокол от 30.08.21 № 1

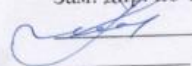
СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Элективного курса
«Дополнительные главы математики»
для обучающихся 10-11 классов

Срок реализации 2 года

Составитель: Шульгина Елена Владимировна
(первая квалификационная категория)

Рабочая программа

Элективного курса «Дополнительные главы математики»

Разработана на основе:

1. - Примерной основной образовательной программы СОО

Пояснительная записка.

Элективный курс *Дополнительные главы математики* – это организация систематического и системного повторения, углубления и расширения школьного курса математики, что направлено на осмысленное изучение математики, а значит и качественную подготовку к государственной итоговой аттестации. Данный курс позволит удовлетворить образовательные потребности обучающихся, осваивающих как базовый уровень математики, так и профильный уровень. Программа курса ориентирована на рассмотрение отдельных вопросов математики, которые входят в содержание единого государственного экзамена. Курс дополняет и развивает школьный курс математики, а также ориентирован на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических и синтетических способностей.

В процессе освоения содержания данного курса ученики овладеют новыми знаниями, получают возможность практического применения своих интеллектуальных, организаторских способностей, развивают свои коммуникативные способности, овладевают общеучебными умениями.

Цель: обеспечение индивидуального и систематического сопровождения обучающихся при подготовке к единому государственному экзамену по математике.

Задачи курса:

1. Расширение и углубление школьного курса математики,
2. Актуализация, систематизация и обобщение знаний обучающихся по математике,
3. Формирование у обучающихся понимания роли математических знаний как инструмента, позволяющего выбрать лучший вариант действий из множества возможных
4. Развитие интереса обучающихся к изучению математики
5. Расширение научного кругозора обучающихся
6. Обучение старшеклассников решению учебных и жизненных проблем, способам анализа информации, получаемой в разных формах.
7. Формирование понятия о математических методах при решении сложных математических задач

Срок реализации программы: 2 года

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты.

1. Целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки математики и общественной практики её применения,
2. Основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
3. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики

4. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию на протяжении всей жизни, сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности
5. Осознанность в построении индивидуальной образовательной траектории
6. Осознанный выбор будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов
7. Логическое мышление, критичности, креативности

Метапредметные результаты.

Регулятивные универсальные учебные действия

1. Способность самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения
2. Умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Познавательные универсальные учебные действия

1. Умение находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать 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 и коммуникативными задачами
2. Формирование навыков осуществления познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, способности к самостоятельному поиску методов решения практических задач. Готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
3. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения

Коммуникативные универсальные учебные действия

1. Умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
2. Владение языковыми средствами – умения ясно и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Предметные результаты.

1. Представление о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
2. Представление о математических понятиях как о важнейшей математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3. Умение применения методов доказательств и алгоритмов решения;
4. Умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
5. Стандартные приёмы решения рациональных и иррациональных, показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
6. Умение обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);
7. Умение описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм, синус, косинус, тангенс, котангенс, арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс; решать практические расчётные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;
8. Умение приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей, описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей
9. Умение объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций; объяснять геометрический и физический смысл производной для решения прикладных задач и при описании свойств функций.

Предметные результаты:

	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Построение графиков тригонометрических функций	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать графики тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции 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 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач понятиями : зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i> - <i>знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и</i>

	<p>условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <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 	<p><i>его свойства при проведении рассуждений, решении задач:</i></p> <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 и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда,
--	---	---

<p>Методы решения тригонометрических уравнений и уравнений с обратными тригонометрическими функциями</p>	<ul style="list-style-type: none"> – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p><i>период и т.п.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
<p>Преобразование</p>	<p>уметь применять свойства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – свободно определять тип и

<p>тригонометрических выражений</p>	<p>тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p>	<p><i>выбирать метод решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p>
<p>Комплексные числа</p>	<p>Оперировать понятием множество комплексных чисел. Владеть понятиями: комплексные числа и арифметические операции над ними, комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.</p>	<p>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения выражений с комплексными числами.</i></p>
<p>Применение производной при решении задач</p>	<p>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p>	<p>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> – <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> – <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> – <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i> <i>владеть понятиями вторая</i></p>

<p>Экономические задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<p><i>производная.</i></p> <p>- решать задачи экономического содержания</p>
<p>Методы решения задач с параметром</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, 	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>решать практические задачи и задачи из других предметов</p>

	<p>проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. 	
<p>Параллельность прямых и плоскостей</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i>

	<p>при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; 	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
Многогранники	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом

	<p>или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – 	<p><i>проекций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
<p>Расстояния в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>применять при решении</i>

		<p><i>задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> <p>–</p>
Векторный метод в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> <p>–</p>

Содержание элективного курса

1.Методы решения тригонометрических уравнений и уравнений с обратными тригонометрическими функциями

Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, замена переменной, разложение на множители, понижение степени, использование ограниченности функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$, однородные тригонометрические уравнения. Решение уравнений с обратными тригонометрическими функциями

2.Построение графиков тригонометрических функций

Построение графиков тригонометрических функций с модулем. Построение обратных тригонометрических функций.

3.Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в параллелепипеде и пирамиде. Угол между прямыми в параллелепипеде и

пирамиде. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Параллельное проектирование и его свойства.

4.Преобразование тригонометрических выражений

Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения, двойного и тройного аргумента, преобразования суммы тригонометрических функций и произведения в сумму

5.Перпендикулярность прямых и плоскостей

Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость. Теорема о трёх перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол.

6.Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Формула Эйлера для выпуклых многогранников. Правильные многогранники и элементы их симметрии. Пространственная теорема Пифагора, связанная с тетраэдром, у которого все плоские углы при одной вершине прямые

8.Комплексные числа

Решение уравнений в области комплексной переменной. Извлечение кубического корня из комплексного числа

9.Расстояния в пространстве

Расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Свойства прямоугольного параллелепипеда.

10.Векторный метод в пространстве

Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы.

11.Применение производной в решении задач

Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию

12.Экономические задачи

Сложный процент. Вклады. Кредиты. Аннуитетный и дифференцированный платежи. Задачи на оптимизацию

13.Методы решения задач с параметрами

Разложение корней квадратичной функции относительно заданных точек и отрезка. Метод областей. Графический метод решения уравнений. Использование чётности при нахождении единственности решения. Использование свойств функции при решении задач. Параметр как равноправная переменная. Уравнения и неравенства, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Применение производной.

Тематическое планирование.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
	10 класс		
1	Методы решения тригонометрических уравнений и уравнений с обратными тригонометрическими функциями	5	
1.1	Введение новой переменной, замена переменной при решении тригонометрических уравнений	1	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
1.2	Решение уравнений с помощью разложения выражения на множители	1	
1.3	понижение степени, использование ограниченности функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$ в решении уравнений	1	
1.4	Однородные тригонометрические уравнения.	1	
1.5	Решение уравнений с обратными тригонометрическими функциями	1	
2	Построение графиков	4	

	тригонометрических функций		
2.1 2.2	Построение графиков тригонометрических функций с модулем.	2	<p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
2.3 2.4	Построение обратных тригонометрических функций	2	
3	Параллельность прямых и плоскостей	8	
3.1	Параллельность прямых, прямой и плоскости.		<p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
3.3	Взаимное расположение двух прямых в параллелепипеде и пирамиде.		
3.4	Угол между прямыми в параллелепипеде и пирамиде.		
3.5	Параллельность плоскостей.		
3.6	Тетраэдр и параллелепипед.		
3.7 3.8	Параллельное проектирование и его свойства	2	
			<p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах</p>

			<p>деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
4	Преобразование тригонометрических выражений	8	
4.1 4.2	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения,	2	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.
4.3 4.4	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения, двойного и тройного аргумента,	2	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
4.5 4.6	преобразования суммы тригонометрических функций и произведения в сумму	2	Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
4.7 4.8	Преобразования суммы тригонометрических функций и произведения в сумму	2	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
5	Перпендикулярность прямых и плоскостей	5	
5.1	Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости.		Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности
5.2	Перпендикуляр и наклонная к		

	плоскости, проекция наклонной на плоскость		обучающихся. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
5.3	Теорема от трёх перпендикулярах. Решение задач		Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
5.4	Двугранный угол. Решение задач.		Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.
5.5	Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол.		Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
6	Многогранники	4	
6.1	Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники	1	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.
6.2	Формула Эйлера для выпуклых многогранников.	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
6.3	Правильные многогранники и элементы их симметрии.	1	Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
6.4	Пространственная теорема Пифагора, связанная с тетраэдром, у которого все плоские углы при одной вершине прямые	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению
7	Обобщение изученного материала. Решение заданий ЕГЭ	2	

			<p>понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
	11 класс		
8	Комплексные числа	3	
8.1	Решение уравнений в области	2	<p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
8.2	комплексной переменной		
8.3	Извлечение кубического корня из комплексного числа	1	
9	Расстояния в пространстве	4	
9.1	Нахождение расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями.	1	<p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с</p>
9.2	расстояние между скрещивающимися прямыми,	1	
9.3	угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями	1	
9.4	Свойства прямоугольного параллелепипеда.	1	

			<p>обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
10	Векторный метод в пространстве	3	
10.1	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	1	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.
10.2	Применение скалярного произведения векторов при решении задач по физике	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
10.3	Компланарные векторы.	1	<p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>

11	Применение производной в решении задач	7	
11.1	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	1	<p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
11.2 11.3	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств	2	
11.4 11.5	Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке.	2	
11.6 11.7	Задачи на оптимизацию	2	
12	Экономические задачи	8	
12.1 12.2	Сложный процент. Вклады. Кредиты.	2	
12.3 12.4	Сложный процент. Вклады. Кредиты.	2	
12.5 12.6	Аннуитетный и дифференцированный платежи.	2	
12.7 12.8	Задачи на оптимизацию	2	

			словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
13	Методы решения задач с параметрами	7	
13.1 13.2	Разложение корней квадратичной функции относительно заданных точек и отрезка.	2	Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.
13.3 13.4	Метод областей. Графический метод решения уравнений. Использование чётности при нахождении единственности решения. Использование свойств функции при решении задач.	2	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
13.5 13.6	Параметр как равноправная переменная. Уравнения и неравенства, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции.	2	Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
13.7	Применение производной.	1	
14	Обобщение изученного материала. Решение заданий ЕГЭ	2	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока