

Приложение 2
к основной общеобразовательной
программе – образовательной программе
среднего общего образования МАОУ
СОШ № 8

Принята
Педагогическим советом
МАОУ СОШ № 8
протокол от 27.08.2025 № 23-ПС/2024-2025

Утверждена
Директор МАОУ СОШ № 8
С.В. Елеукова
приказ от 27.08.2025 № 205-О



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика. Геометрия (углубленный уровень)»
Срок реализации: 2 года
Классы: 10-11

Оглавление

1. Содержание учебного предмета.....	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	4
3. Тематическое планирование.....	8
4. Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	15
5. Проверяемые элементы содержания.....	17
6. Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования	19
7. Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике.....	21

1. Содержание учебного предмета

Учебный курс «Геометрия»

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве.

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.

Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трехгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Многогранники.

Виды многогранников, развертка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды. Свойства ребер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве.

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол

между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения.

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объем. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объем шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и ее частей. Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве.

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные:

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у учащегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

Патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

Духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением

достижений науки и деятельностью ученого, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

Эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

Физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

Трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

Экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

Ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации.

Самоконтроль, принятие себя и других:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать

организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, "мозговые штурмы" и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные:

10 КЛАСС

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11 КЛАСС

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

3. Тематическое планирование

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год		Итого
		Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
10	3	102	-	102
11	3	102	-	102

10 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
-------	------------	------------------------------	-----

1.	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.	1	Библиотека ЦОС
2.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
3.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
4.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	
5.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве	1	
6.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве	1	
7.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность трех прямых	1	
8.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность трех прямых	1	
9.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность прямой и плоскости.	1	
10.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность прямой и плоскости.	1	
11.	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.	1	
12.	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.	1	
13.	Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования.	1	
14.	Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	1	
15.	Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	1	
16.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	
17.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	
18.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	
19.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	
20.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	
21.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	
22.	Обобщение темы «Параллельность прямых и плоскостей»	1	
23.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1	

24.	Перпендикулярность прямой и плоскости: прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1	Библиотека ЦОС
25.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	
26.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
27.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
28.	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	
29.	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1	
30.	Ортогональное проектирование.	1	
31.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	1	
32.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	1	
33.	Теорема о трех перпендикулярах.	1	
34.	Теорема о трех перпендикулярах.	1	
35.	Теорема о трех перпендикулярах.	1	
36.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1	
37.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	
38.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	
39.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
40.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	
41.	Трехгранный и многогранные углы.	1	
42.	Свойства плоских углов многогранного угла.	1	
43.	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.	1	
44.	Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1	
45.	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	
46.	Виды многогранников, развертка многогранника	1	
47.	Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	1	
48.	Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	1	
49.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	
50.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	
51.	Кратчайшие пути на поверхности многогранника.	1	
52.	Теорема Эйлера.	1	
53.	Пространственная теорема Пифагора	1	
54.	Пространственная теорема Пифагора	1	
55.	Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды.	1	
56.	Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды.	1	
57.	Свойства ребер и боковых граней правильной пирамиды.	1	
58.	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	

59.	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1
60.	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1
61.	Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы.	1
62.	Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы.	1
63.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	1
64.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	1
65.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.	1
66.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.	1
67.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.	1
68.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.	1
69.	Симметрия в пространстве.	1
70.	Элементы симметрии правильных многогранников.	1
71.	Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.	1
72.	Обобщающий урок по теме «Многогранники»	1
73.	Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы	1
74.	Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы	1
75.	Равенство векторов	1
76.	Равенство векторов	1
77.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов	1
78.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов	1
79.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов	1
80.	Сумма нескольких векторов	1
81.	Умножение вектора на число	1
82.	Умножение вектора на число	1
83.	Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число.	1
84.	Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число.	1
85.	Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов.	1
86.	Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов.	1

87.	Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов.	1	
88.	Правило параллелепипеда.	1	
89.	Правило параллелепипеда.	1	
90.	Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.	1	
91.	Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.	1	
92.	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	
93.	Прямоугольная система координат в пространстве	1	
94.	Координаты вектора.	1	
95.	Координаты вектора.	1	
96.	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
97.	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
98.	Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	
99.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
100.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
101.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
102.	Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	1	

11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
1.	Повторение курса 10 класса	1	Библиотека ЦОС
2.	Повторение курса 10 класса	1	
3.	Повторение курса 10 класса	1	
4.	Повторение курса 10 класса	1	
5.	Повторение курса 10 класса	1	
6.	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей.	1	
7.	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей.	1	
8.	Изображение тел вращения на плоскости.	1	
9.	Изображение тел вращения на плоскости.	1	
10.	Тела вращения: цилиндр	1	
11.	Тела вращения: цилиндр	1	
12.	Развертка цилиндра	1	
13.	Площадь поверхности цилиндра	1	
14.	Площадь поверхности цилиндра	1	
15.	Тела вращения конус	1	
16.	Тела вращения конус	1	
17.	Тела вращения: усеченный конус	1	
18.	Тела вращения: усеченный конус	1	
19.	Развертка конуса.	1	
20.	Площадь поверхности конуса	1	
21.	Площадь поверхности конуса	1	
22.	Тела вращения: сфера	1	

23.	Тела вращения: сфера	1	
24.	Тела вращения: шар.	1	
25.	Тела вращения: шар.	1	
26.	Площадь сферы и ее частей	1	
27.	Площадь сферы и ее частей	1	
28.	Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар.	1	
29.	Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар.	1	
30.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
31.	Касательная плоскость к сфере	1	
32.	Касательная плоскость к сфере	1	
33.	Симметрия сферы и шара	1	
34.	Подобие в пространстве.	1	
35.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси),	1	
36.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)	1	
37.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения шара,	1	
38.	Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	
39.	Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	
40.	Комбинации тел вращения и многогранников.	1	
41.	Комбинации тел вращения и многогранников.	1	
42.	Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	Библиотека ЦОС
43.	Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	
44.	Пересечение сферы и шара с плоскостью.	1	
45.	Касание шара и сферы плоскостью.	1	
46.	Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.	1	
47.	Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	
48.	Объем. Основные свойства объемов тел.	1	
49.	Объем. Основные свойства объемов тел.	1	
50.	Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее.	1	
51.	Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее.	1	
52.	Объем прямой и наклонной призмы	1	
53.	Объем прямой и наклонной призмы	1	
54.	Объем цилиндра	1	
55.	Объем цилиндра	1	
56.	Объем пирамиды	1	
57.	Объем конуса.	1	
58.	Объем конуса.	1	
59.	Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и	1	

	конуса.		
60.	Объем шара и шарового сегмента.	1	
61.	Объем шара и шарового сегмента.	1	
62.	Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур.	1	
63.	Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур.	1	
64.	Преобразование подобия, гомотетия.	1	Библиотека ЦОС
65.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1	
66.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1	
67.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1	
68.	Векторы в пространстве.	1	
69.	Векторы в пространстве.	1	
70.	Операции над векторами.	1	
71.	Операции над векторами.	1	
72.	Операции над векторами.	1	
73.	Векторное умножение векторов.	1	
74.	Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	
75.	Свойства векторного умножения.	1	
76.	Свойства векторного умножения.	1	
77.	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	
78.	Координаты вектора.	1	
79.	Координаты вектора.	1	
80.	Координаты вектора.	1	
81.	Разложение вектора по базису.	1	
82.	Разложение вектора по базису.	1	
83.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	
84.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	
85.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	
86.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	
87.	Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»	1	
88.	Движения пространства.	1	
89.	Отображения.	1	
90.	Движения и равенство фигур.	1	
91.	Общие свойства движений.	1	
92.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	
93.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	
94.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	

95.	Преобразования подобия.	1	Библиотека ЦОС
96.	Преобразования подобия.	1	
97.	Прямая и сфера Эйлера	1	
98.	Прямая и сфера Эйлера	1	
99.	Обобщающий урок по теме «Движение»	1	
100.	Обобщение курса 10-11 класса	1	
101.	Обобщение курса 10-11 класса	1	
102.	Обобщение курса 10-11 класса	1	

4. Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

10 КЛАСС

Код проверяемого результата Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования

- 7 Геометрия
- 7.1 Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
- 7.2 Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
- 7.3 Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
- 7.4 Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
- 7.5 Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
- 7.6 Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
- 7.7 Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
- 7.8 Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
- 7.9 Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
- 7.10 Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
- 7.11 Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
- 7.12 Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми
- 7.13 Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
- 7.14 Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников

7.15 Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры

7.16 Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках

7.17 Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме

7.18 Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач

7.19 Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве

7.20 Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

11 КЛАСС

Код проверяемого результата Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования

6 Геометрия

6.1 Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность

6.2 Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)

6.3 Объяснять способы получения тел вращения

6.4 Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости

6.5 Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор

6.6 Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул

6.7 Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения

6.8 Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел

6.9 Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов

6.10 Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения

6.11 Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках

6.12 Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме

6.13 Оперировать понятием: вектор в пространстве

6.14 Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают

6.15 Применять правило параллелепипеда при сложении векторов

6.16 Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы

6.17 Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам

6.18 Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат

6.19 Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода

6.20 Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач

6.21 Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач

6.22 Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве

6.23 Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

5. Проверяемые элементы содержания

10 КЛАСС

Код Проверяемый элемент содержания

7 Геометрия

7.1 Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них

7.2 Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений

7.3 Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах

7.4 Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.

Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды

7.5 Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках

7.6 Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы

7.7 Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 КЛАСС

Код Проверяемый элемент содержания

6 Геометрия

6.1 Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности

6.2 Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность

6.3 Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы

6.4 Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса

6.5 Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения

6.6 Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы

6.7 Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

6.8 Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара

6.9 Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами

6.10 Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

6. Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

1 Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач

2 Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя

3 Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни

4 Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения,

частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений

5 Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем

6 Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат

7 Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии

8 Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат

9 Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи

10 Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения

11 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур

12 Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов

13 Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

7. Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби

- 1.3 Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
- 1.4 Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
- 1.5 Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
- 1.6 Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
- 1.7 Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
- 1.8 Преобразование выражений
- 1.9 Комплексные числа
- 2 Уравнения и неравенства
- 2.1 Целые и дробно-рациональные уравнения
- 2.2 Иррациональные уравнения
- 2.3 Тригонометрические уравнения
- 2.4 Показательные и логарифмические уравнения
- 2.5 Целые и дробно-рациональные неравенства
- 2.6 Иррациональные неравенства
- 2.7 Показательные и логарифмические неравенства
- 2.8 Тригонометрические неравенства
- 2.9 Системы и совокупности уравнений и неравенств
- 2.10 Уравнения, неравенства и системы с параметрами
- 2.11 Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
- 3 Функции и графики
- 3.1 Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
- 3.2 Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
- 3.3 Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
- 3.4 Тригонометрические функции, их свойства и графики
- 3.5 Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
- 3.6 Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
- 3.7 Последовательности, способы задания последовательностей
- 3.8 Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
- 4 Начала математического анализа
- 4.1 Производная функции. Производные элементарных функций
- 4.2 Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
- 4.3 Первообразная. Интеграл
- 5 Множества и логика
- 5.1 Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
- 5.2 Логика
- 6 Вероятность и статистика
- 6.1 Описательная статистика

- 6.2 Вероятность
- 6.3 Комбинаторика
- 7 Геометрия
 - 7.1 Фигуры на плоскости
 - 7.2 Прямые и плоскости в пространстве
 - 7.3 Многогранники
 - 7.4 Тела и поверхности вращения
 - 7.5 Координаты и векторы

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 447200959609934981311677372486379060188671997421

Владелец Елсукова Светлана Владимировна

Действителен с 08.09.2024 по 08.09.2025