

ПРИЛОЖЕНИЕ
К
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МАОУ «СОШ № 4»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 336606)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 10-11 классах изучается углублённый учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

В соответствии с учебным планом углублённый учебный курс «Геометрия» изучается с 10 по 11 класс. На изучение учебного курса «Геометрия» отводится:

в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю),

в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю),

Общее количество времени на три года обучения составляет 204 часа.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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 трёх 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 трёх перпендикулярах.

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

Многогранники

Виды многогранников, развёртка 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 усечённая пирамиды. Свойства рёбер 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: 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.

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 трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём 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, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём 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 её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, 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 (параллельные основанию и проходящие 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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;

2) патриотическое воспитание:

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;

3) духовно-нравственное воспитание:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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;

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её 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;

7) экологическое воспитание:

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;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

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 учётом 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 проведённого 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 её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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 учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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 приобретённому 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 мнений, «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 РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу 10 класса обучающийся научится:

- 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 объёмных 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.

К концу 11 класса обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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.

Оценивание предметных результатов по учебному предмету «Математика»

Для оценивания предметных результатов по учебному предмету «Математика» определено пять уровней достижений учащихся, соответствующих отметкам от «5» до «1».

Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является *достаточным* для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует оценка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»). Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый:

• повышенный уровень достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);

• высокий уровень достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»). Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки обучающихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня:

• низкий уровень достижений, оценка «плохо» (отметка «1», «2»), не достижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10 %) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказания целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Формы контроля: устный ответ, контрольная работа, самостоятельная работа, математический диктант, тест (проводится в рамках урока 5-10 минут)

Нормы оценок письменных работ

(контрольная работа, самостоятельная работа, текущая письменная работа)

Содержание и объём материала, включаемого в контрольные письменные работы, а также в задания для повседневных письменных упражнений, определяются требованиями, установленными образовательной программой.

По характеру заданий письменные работы состоят: а) только из примеров; б) только из задач; в) из задач и примеров.

Оценка письменной работы определяется с учётом прежде всего её общего математического уровня, оригинальности, последовательности, логичности её выполнения, а также числа ошибок и недочётов и качества оформления работы.

Ошибка, *повторяющаяся* в одной работе несколько раз, рассматривается как одна ошибка. *Заорфографические* ошибки, допущенные учениками, оценка не снижается; об орфографических ошибках доводится до сведения преподавателя русского языка. Однако ошибки в написании *математических терминов*, уже встречавшихся школьникам класса, должны учитываться как *недочёты* в работе.

При оценке письменных работ по математике различают *грубые ошибки, ошибки и недочёты*.

Грубыми в считаются ошибки, связанные с вопросами, включёнными в «Требования к уровню подготовки оканчивающих 5-бкласс» образовательных стандартов, а также показывающие, что ученик не усвоил вопросы изученных новых тем, отнесённые стандартами основного общего образования к числу обязательных для усвоения всеми учениками. Так, например, к грубым относятся ошибки в вычислениях, свидетельствующие о незнании таблицы

сложения или таблицы умножения, связанные с незнанием алгоритма письменного сложения и вычитания, умножения и деления на одно- или двузначное число и т. п., ошибки, свидетельствующие о незнании основных формул, правил и явном неумении их применять, о незнании приёмов решения задач, аналогичных ранее изученным.

Примечание. Если грубая ошибка встречается в работе только в одном случае из нескольких аналогичных, то при оценке работы эта ошибка может быть приравнена к негрубой. Примерами *негрубых ошибок* являются: ошибки, связанные с недостаточно полным усвоением текущего учебного материала, не вполне точно сформулированный вопрос или пояснение при решении задачи, неточности при выполнении геометрических построений и т. п.

Недочётами считаются нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы вычислений, преобразований и решений задач, небрежное выполнение чертежей и схем, отдельные погрешности в формулировке пояснения или ответа к задаче. К недочётам можно отнести и другие недостатки работы, вызванные недостаточным вниманием учащихся, например: неполное сокращение дробей или членов отношения; обращение смешанных чисел в неправильную дробь при сложении и вычитании; пропуск наименований; пропуск чисел в промежуточных записях; перестановка цифр при записи чисел; ошибки, допущенные при переписывании и т. п.

Оценка письменной работы по выполнению вычислительных заданий и алгебраических преобразований

Высокий уровень (оценка «5») ставится за безукоризненное выполнение письменной работы, т. е.

а) если решение всех примеров верное;

б) если все действия и преобразования выполнены правильно, без ошибок; все записи хода решения расположены последовательно, а также сделана проверка решения в тех случаях, когда это требуется.

Повышенный уровень (оценка «4») ставится за работу, которая выполнена в основном правильно, но допущена одна (негрубая) ошибка или два-три недочёта.

Базовый уровень (оценка «3») ставится в следующих случаях:

а) если в работе имеется одна грубая ошибка и не более одной негрубой ошибки;

б) при наличии одной грубой ошибки и одного-двух недочётов;

в) при отсутствии грубых ошибок, но при наличии от двух до четырёх (негрубых) ошибок; г) при наличии двух негрубых ошибок и не более трёх недочётов;

д) при отсутствии ошибок, но при наличии четырёх и более недочётов;

е) если верно выполнено более половины объёма всей работы.

Низкий уровень (оценка «2») ставится, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка, или если правильно выполнено менее половины всей работы.

Примечание. Оценка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие одного-двух недочётов, если ученик дал оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его хорошем математическом развитии.

Оценка письменной работы по решению текстовых задач

Высокий уровень (оценка «5») ставится в том случае, когда задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения (в тех случаях, когда это требуется). *Повышенный уровень (оценка «4»)* ставится в том случае, если при правильном ходе решения задачи допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта.

Базовый уровень (оценка «3») ставится в том случае, если ход решения правильный, но:

а) допущена одна грубая ошибка и не более одной негрубой;

б) допущена одна грубая ошибка и не более двух недочётов;

в) допущены три-четыре негрубые ошибки при отсутствии недочётов;

г) допущено не более двух негрубых ошибок и трёх недочётов;

д) при отсутствии ошибок, но при наличии более трёх недочётов.

Низкий уровень (оценка «2») ставится в том случае, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Примечания.

1. Оценка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие описки или недочёта, если ученик дал оригинальное решение, свидетельствующее о его хорошем математическом развитии.

2. Положительная оценка «3» может быть выставлена ученику, выполнившему работу не полностью, если он безошибочно выполнил более половины объёма всей работы.

Оценка комбинированных письменных работ по математике.

Письменная работа по математике, подлежащая оцениванию, может состоять из задач и примеров (*комбинированная работа*). В этом случае преподаватель сначала даёт предварительную оценку каждой части работы, а затем общую, руководствуясь следующим:

а) если обе части работы оценены одинаково, то эта оценка должна быть общей для всей работы в целом;

б) если оценки частей разнятся на один балл, например, даны оценки «5» и «4» или «4» и «3» и т. п., то за работу в целом, как правило, ставится низшая из двух оценок, но при этом учитывается значение каждой из частей работы;

в) низшая из двух данных оценок ставится и в том случае, если одна часть работы оценена баллом «5», а другая — баллом «3», но в этом случае преподаватель может оценить такую работу в целом баллом «4» при условии, что оценка «5» поставлена за основную часть работы;

г) если одна из частей работы оценена баллом «5» или «4», а другая — баллом «2» или «1», то за всю работу в целом ставится балл «2», но преподаватель может оценить всю работу баллом «3» при условии, что высшая из двух данных оценок поставлена за основную часть работы.

Оценка текущих письменных работ При оценке повседневных обучающих работ по математике учитель руководствуется указанными нормами оценок, но учитывает степень *самостоятельности* выполнения работ учащимися, а также то, насколько закреплён вновь изучаемый материал.

Обучающие письменные работы, выполненные учащимися вполне самостоятельно с применением ранее изученных и *хорошо* закреплённых знаний, оцениваются *так же*, как и *контрольные работы*.

Обучающие письменные работы, выполненные вполне самостоятельно, на *только что* изученные и *недостаточно закреплённые правила*, могут оцениваться на *один балл выше*, чем контрольные работы, но *оценка «5»* и в этом случае выставляется только за *безукоризненно* выполненные работы.

Письменные работы, выполненные в классе с *предварительным разбором* их под руководством учителя, оцениваются на *один балл ниже*, чем это предусмотрено нормами оценки контрольных письменных работ. Но *безукоризненно* выполненная работа и в этом случае оценивается баллом «5».

Домашние письменные работы оцениваются так же, как классная работа обучающего характера.

Нормы оценок математического диктанта

выставляется с учетом числа верно решенных заданий:

Высокий уровень (оценка «5»): число верных ответов –от 90 до 100%.

Повышенный уровень (оценка «4»): число верных ответов –от 66 до 89%.

Базовый уровень (оценка «3»): число верных ответов -от 50 до 65%..

Низкий уровень (оценка «2»): число верных ответов менее 50%.

Нормы оценок теста:

Высокий уровень, оценка «5»: число верных ответов –от 90 до 100%.

Повышенный уровень (оценка «4»): число верных ответов –от 66 до 89%.

Базовый уровень (оценка «3»): число верных ответов -от 50 до 65%.

Низкий уровень (оценка «2»): число верных ответов менее 50%.

Нормы оценок устного ответа:

Высокий уровень (оценка «5») выставляется, если учащийся: последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал;

даёт ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами;

самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал;

свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи;

уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач;

рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию учителя.

Повышенный уровень (оценка «4») выставляется, если учащийся: показывает знание всего изученного учебного материала; даёт в основном правильный ответ;

учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности с приведением конкретных примеров, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал;

основные правила культуры устной речи;

применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;

Базовый уровень (оценка «3»), выставляется, если учащийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала;

применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений;

выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала;

даёт неполные ответы на вопросы учителя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом;

использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.

Низкий уровень (оценка «2») выставляется, если учащийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов;

не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учащихся и учителя

- За контрольную работу (тематический контроль) отметка ставится всем, но ученик имеет право в течение двух недель пересдать материал, исправить отметку.

- Предметные четвертные оценки/отметки определяются по текущим предметным результатам как среднее арифметическое накопленной оценки. При этом отметка 4+ рассчитывается как 4,5.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

- незнание наименований единиц измерения
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;

- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.);

- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика (например, изменение угла наклона) и др.;

- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, заданий;

- ошибки в вычислениях (арифметические – кроме математики);

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них теория	Из них практика	Самостоятельное/дистанционное изучение	Оценочные процедуры	
1.	Введение в стереометрию	23	10	12		1	Библиотека ЦОК
2.	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	6				https://m.edsoo.ru/
3.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	5	3			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	13	11		1	Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
5.	Углы и расстояния	16	9	6		1	https://m.edsoo.ru/
6.	Многогранники	7	4	2		1	https://m.edsoo.ru/
7.	Векторы в пространстве	12	8	4			https://m.edsoo.ru/
8.	Повторение и систематизация знаний	5		2	2	1	https://m.edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	55	40	2	5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них теория	Из них практика	Самостоятельное/дистанционное изучение	Оценочные процедуры	
1.	Аналитическая геометрия	15	10	4		1	https://m.edsoo.ru/
2.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	13		1	http://www.yaklass.ru
3.	Объём многогранника	17	11	5		1	Библиотека ЦОК
4.	Тела вращения	24	12	11		1	Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
5.	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	4	4		1	https://m.edsoo.ru/
6.	Движения	5	3	1		1	https://m.edsoo.ru/
7.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17		12	3	2	http://www.yaklass.ru http://ege.sdangia.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	40	51	5	6	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них теория	Из них практика	Самостоятельное /дистанционное изучение	Оценочные процедуры	
	Введение в стереометрию	23	10	12		1	
1.	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
2.	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ http://www.yaklass.ru
3.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	1				Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
4.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
5.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
6.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
7.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	1				https://m.edsoo.ru/
8.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	1				http://www.yaklass.ru
9.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
10.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/ http://www.yaklass.ru

11.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/ https://m.edsoo.ru
12.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		1			http://ege.sdangia.ru/ Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
13.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/ http://www.yaklass.ru
14.	Метод следов для построения сечений	1	1				http://www.yaklass.ru
15.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		1			http://ege.sdangia.ru/
16.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		1			http://www.yaklass.ru
17.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		1			http://www.yaklass.ru
18.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	1				http://ege.sdangia.ru/
19.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		1			https://m.edsoo.ru/
20.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		1			
21.	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
22.	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1		1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru

23.	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1				1	http://www.yaklass.ru
	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	6				
24.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	1				Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
25.	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1	1				http://www.yaklass.ru http://ege.sdangia.ru/
26.	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	1				https://m.edsoo.ru/ http://ege.sdangia.ru/
27.	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	1				https://m.edsoo.ru/ http://www.yaklass.ru
28.	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	1				https://m.edsoo.ru/ http://www.yaklass.ru
29.	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	1				Библиотека ЦОК
	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	5	3			
30.	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	1	1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
31.	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	1				https://m.edsoo.ru/ http://ege.sdangia.ru/
32.	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1		1			https://m.edsoo.ru/ http://www.yaklass.ru
33.	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1		1			https://m.edsoo.ru/ http://www.yaklass.ru

34.	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	1			http://www.yaklass.ru
35.	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/http://ege.sdamgia.ru/
36.	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	1			http://www.yaklass.ru https://m.edsoo.ru/
37.	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	1			http://www.yaklass.ru https://m.edsoo.ru/
	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	13	11		1
38.	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1		1		Библиотека ЦОК
39.	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1		1		https://m.edsoo.ru/
40.	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1		1		http://www.yaklass.ru
41.	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1		1		https://m.edsoo.ru/
42.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8866f3b0
43.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
44.	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
45.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	1			https://m.edsoo.ru/
46.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		1		https://m.edsoo.ru/
47.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	1			https://m.edsoo.ru/
48.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		1		https://m.edsoo.ru/
49.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и	1	1			Библиотека ЦОК

	обратная)					
50.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		1		Библиотека ЦОК
51.	Угол между скрещивающимися прямыми	1	1			http://ege.sdangia.ru/
52.	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	1			http://www.yaklass.ru
53.	Ортогональное проектирование	1	1			http://www.yaklass.ru
54.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		1		http://www.yaklass.ru
55.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		1		http://www.yaklass.ru
56.	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	1			http://www.yaklass.ru
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	1			http://www.yaklass.ru
58.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	1			http://www.yaklass.ru Библиотека ЦОК
59.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		1		http://www.yaklass.ru Библиотека ЦОК
60.	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	1			http://www.yaklass.ru Библиотека ЦОК
61.	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1		1		http://www.yaklass.ru Библиотека ЦОК
62.	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1			1	http://www.yaklass.ru
	Углы и расстояния	16	9	6		1
63.	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1		1		Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
64.	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1		1		http://www.yaklass.ru
65.	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
66.	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
67.	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/

68.	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
69.	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1		1			http://www.yaklass.ru
70.	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	1				http://ege.sdangia.ru/ Библиотека ЦОК
71.	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	1				http://www.yaklass.ru
72.	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	1				http://www.yaklass.ru
73.	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	1				http://www.yaklass.ru
74.	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	1				http://www.yaklass.ru
75.	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		1			http://www.yaklass.ru
76.	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		1			http://www.yaklass.ru Библиотека ЦОК
77.	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		1			http://www.yaklass.ru
78.	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1				1	http://www.yaklass.ru
	Многогранники	7	4	2		1	
79.	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1		1			Библиотека ЦОК
80.	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	1				http://www.yaklass.ru
81.	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
82.	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1		1			Библиотека ЦОК
83.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	1				Библиотека ЦОК
84.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1	1				http://www.yaklass.ru
85.	Контрольная работа "Многогранники"	1				1	http://www.yaklass.ru

	Векторы в пространстве	12	8	4			
86.	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/88670800
87.	Сумма векторов	1	1				http://www.yaklass.ru
88.	Разность векторов	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
89.	Правило параллелепипеда	1	1				http://www.yaklass.ru
90.	Умножение вектора на число	1	1				Библиотека ЦОК
91.	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	1				http://www.yaklass.ru
92.	Скалярное произведение	1	1				http://www.yaklass.ru
93.	Вычисление угла между векторами в пространстве	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
94.	Простейшие задачи с векторами	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
95.	Простейшие задачи с векторами	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
96.	Простейшие задачи с векторами	1		1			http://www.yaklass.ru
97.	Простейшие задачи с векторами	1		1			Библиотека ЦОК
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5		2	2	1	
98.	Обобщение и систематизация знаний	1			1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
99.	Обобщение и систематизация знаний	1		1			http://www.yaklass.ru
100.	Итоговая контрольная работа	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
101.	Обобщение и систематизация знаний	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
102.	Обобщение и систематизация знаний	1			1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	40	51	5	6	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов					Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них теория	Из них практика	Самостоятельное /дистанционное изучение	Оценочные процедуры	
	Аналитическая геометрия	15	10	4		1	
1.	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1		1			https://m.edsoo.ru/
2.	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1		1			http://www.yaklass.ru
3.	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1		1			http://www.yaklass.ru
4.	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1		1			https://m.edsoo.ru/
5.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	1				https://m.edsoo.ru/
6.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	1				https://m.edsoo.ru/
7.	Векторное произведение	1	1				https://m.edsoo.ru/
8.	Линейные неравенства, линейное программирование	1	1				http://www.yaklass.ru
9.	Линейные неравенства, линейное программирование	1	1				https://m.edsoo.ru/
10.	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	1				http://www.yaklass.ru
11.	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8866c5c0
12.	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	1				http://ege.sdangia.ru/
13.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	1				Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
14.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	1				http://www.yaklass.ru
15.	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1				1	http://ege.sdangia.ru/
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	13		1	
16.	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	1				Библиотека ЦОК
17.	Сечения многогранников: метод следов			1			https://m.edsoo.ru/

18.	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей			1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
19.	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения			1			Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
20.	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений			1			Библиотека ЦОК
21.	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми			1			https://m.edsoo.ru/
22.	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников			1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
23.	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах			1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
24.	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках			1			Библиотека ЦОК
25.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия			1			Библиотека ЦОК
26.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		1			http://www.yaklass.ru
27.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		1			https://m.edsoo.ru/
28.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1		1			https://m.edsoo.ru/
29.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1		1			https://m.edsoo.ru/
30.	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1				1	Библиотека ЦОК
	Объём многогранника	17	11	5		1	
31.	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	1				Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/
32.	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	1				Библиотека ЦОК
33.	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	1				https://m.edsoo.ru/
34.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1		1			https://m.edsoo.ru/

35.	Объём прямой призмы	1	1				Библиотека ЦОК
36.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	1				http://www.yaklass.ru
37.	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1		1			https://m.edsoo.ru/
38.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
39.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
40.	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	1				Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
41.	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	1				https://m.edsoo.ru/
42.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	1				https://m.edsoo.ru/
43.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1		1			https://m.edsoo.ru/
44.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1	1				http://www.yaklass.ru
45.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1		1			Библиотека ЦОК
46.	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1		1			http://www.yaklass.ru
47.	Контрольная работа "Объём многогранника"	1				1	http://www.yaklass.ru
	Тела вращения	24	12	11		1	
48.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	1				Библиотека ЦОК
49.	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	1				https://m.edsoo.ru/
50.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	1				http://www.yaklass.ru
51.	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	1				https://m.edsoo.ru/
52.	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8866f3b0
53.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	1				Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
54.	Площадь боковой поверхности и полной	1		1			Библиотека ЦОК

	поверхности конуса						http://www.yaklass.ru
55.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	1				https://m.edsoo.ru/
56.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1		1			https://m.edsoo.ru/
57.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		1			https://m.edsoo.ru/
58.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		1			https://m.edsoo.ru/
59.	Сфера и шар	1	1				Библиотека ЦОК
60.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	1				Библиотека ЦОК
61.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1		1			http://ege.sdangia.ru/
62.	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей		1				http://www.yaklass.ru
63.	Симметрия сферы и шара		1				http://www.yaklass.ru
64.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью		1				http://www.yaklass.ru
65.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью			1			http://www.yaklass.ru
66.	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром			1			http://www.yaklass.ru
67.	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия			1			http://www.yaklass.ru
68.	Различные комбинации тел вращения и многогранников			1			http://www.yaklass.ru
69.	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"			1			http://www.yaklass.ru
70.	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"			1			http://www.yaklass.ru
71.	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"					1	http://www.yaklass.ru
	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	4	4		1	
72.	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	1				Библиотека ЦОК
73.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1		1			http://www.yaklass.ru
74.	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	1				Библиотека ЦОК
75.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
76.	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/

77.	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
78.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1		1			http://www.yaklass.ru
79.	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	1				Библиотека ЦОК http://ege.sdangia.ru/ http://www.yaklass.ru
80.	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				1	http://www.yaklass.ru
	Движения	5	3	1		1	
81.	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	1				Библиотека ЦОК
82.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	1				http://www.yaklass.ru
83.	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
84.	Геометрические задачи на применение движения	1		1			Библиотека ЦОК
85.	Решение задач по теме «Движение»	1					Библиотека ЦОК
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17		12	3	2	
86.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/88670800
87.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1		1			http://www.yaklass.ru
88.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
89.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объём многогранника"	1		1			http://www.yaklass.ru

90.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1		1			Библиотека ЦОК
91.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
92.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
93.	Итоговая контрольная работа	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
94.	Итоговая контрольная работа	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
95.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
96.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		1			http://www.yaklass.ru
97.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		1			Библиотека ЦОК http://www.yaklass.ru
98.	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru
99.	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1		1			http://www.yaklass.ru
100.	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
101.	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1		1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
102.	Решение тренировочных вариантов ЕГЭ	1				1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102					

ФОРМА УЧЁТА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ГЕОМЕТРИИ

Рабочая программа воспитания МАОУ «СОШ № 4» реализуется через использование воспитательного потенциала уроков алгебры. Эта работа осуществляется в следующих формах:

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений, событий через: демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности; обращение внимания на нравственные аспекты научных открытий, которые изучаются в данный момент на уроке; на ярких деятелей культуры, ученых, политиков, связанных с изучаемыми в данный момент темами, на тот вклад, который они внесли в развитие нашей страны и мира, на достойные подражания примеры их жизни, на мотивы их поступков; использование на уроках информации, затрагивающей важные социальные, нравственные, этические вопросы;

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личного отношения к изучаемым событиям, лицам;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;

- применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися;

- выбор и использование на уроках методов, методик, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включения в урок различных исследовательских заданий, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

- установление уважительных, доверительных, неформальных отношений между учителем и учениками, создание на уроках эмоционально-комфортной среды.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Математика. Геометрия, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Математика. Геометрия, 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., «ВЕНТАНА-ГРАФ»;

Математика. Геометрия, 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., «ВЕНТАНА-ГРАФ»;

Атанасов П. Т., Атанасов Н. П. Сборник математических задач с практическим содержанием: Кн. для учителя. – М.: Просвещение

Ворончагина О. А., Высоцкий И. Р., Трунин А. А. Яценко И. В. Практико-ориентированные математические задачи как средство развития функциональной грамотности

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- ❖ <http://www.prosv.ru/> - сайт издательства «Просвещение»
- ❖ <http://www.edu.ru> - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты.
- ❖ <http://www.yaklass.ru> - цифровой образовательный ресурс для школ
- ❖ <https://math.ru> сайте math.ru размещено большое количество книг и пособий по математике, сборников математических задач, в том числе и заданий для организации изучения математики на углубленном уровне
- ❖ <https://sochisirius.ru/> Сайт: Сириус
- ❖ <https://resh.edu.ru/> Сайт: Российская электронная школа
- ❖ <http://ege.sdangia.ru/> образовательный портал для подготовки к ВПР и экзаменам
- ❖ <http://zadachi.mccme.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система. Данный сайт представляет собой электронную базу с геометрическими задачами
- ❖ <http://www.school.edu.ru/> Российский Общеобразовательный портал. Качественный и полный каталог образовательных ресурсов. Сайт содержит большое количество обзорных, аналитических материалов на актуальные темы, начиная с сентября 2001г. Представлены каталоги ссылок. Возможен поиск по сайту.
- ❖ <https://zadachi.mccme.ru/2012/local.html> Задачи по геометрии.
- ❖ <http://fipi.ru/> Сайт федерального института педагогических измерений. Ресурс предназначен для всех, кто интересуется вопросами оценки качества образования в Российской Федерации. Основные разделы: единый государственный экзамен, государственная итоговая аттестация выпускников 9-х классов, пособия для подготовки, научно-исследовательская работа и пр.
- ❖ <https://zadachi.mccme.ru/2012/local.html> Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии».
- ❖ <https://content.edsoo.ru/lab/> Виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне основного общего образования. – ФГБНУ «Институт стратегии развития образования».
- ❖ <https://content.edsoo.ru/case/subject/6/> Методические кейсы по математике. – ФГБНУ «Институт стратегии развития образования».