

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Республики Мордовия
Муниципальное образования г.о.Саранск
МОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных
предметов № 32»

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественно – математического образования Руководитель кафедры  Т.В. Клинова 29 августа 2023 г.	«Согласовано» Заместитель директора по УВР МОУ «Средняя школа № 32»  О.А.Забатурина 30 августа 2023 г.	«Утверждено» Директор МОУ «Средняя школа № 32»  П.В. Кичасов 30 августа 2023 г. 
--	--	--

учебного курса «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

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.

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.

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.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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.

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 телс 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и темпрограммы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/conspect/272667/
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
5	Углы и расстояния	16	1		https://100urokov.ru/predmety/urok-4-trigonometriya
6	Многогранники	7	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/conspect/221575/
7	Векторы в пространстве	12			https://100urokov.ru/predmety/urok-12-vektory
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и темпрограммы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
3	Объём многогранника	17	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
4	Тела вращения	24	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
6	Движения	5	0		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	1		https://uchi.ru/ https://www.yaklass.ru/ https://www.geogebra.org/3d
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			04.09-09.09	https://100urokov.ru/predmety/ster-eometriya
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			04.09-09.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			04.09-09.09	https://100urokov.ru/predmety/ster-eometriya
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			11.09-16.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/203541/
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			11.09-16.09	https://studfile.net/preview/1633299/page:99/
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			11.09-16.09	https://studfile.net/preview/1633299/page:99/
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			18.09-23.09	https://tepka.ru/geometriya_10-11/4.html
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			18.09-23.09	

9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			18.09-23.09	
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			25.09-30.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/conspect/23572/
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			25.09-30.09	
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			25.09-30.09	
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			02.10-07.10	https://videouroki.net/video/37-secheniya-kuba-prizmy-piramidy.html
14	Метод следов для построения сечений	1			02.10-07.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/conspect/221485/
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			02.10-07.10	https://urok.1sept.ru/articles/212754
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			09.10-14.10	https://urok.1sept.ru/articles/212754
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			09.10-14.10	https://shkolkovo.net/theory/103

18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			09.10-14.10	https://shkolkovo.net/theory/103
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			16.10-21.10	https://ege-study.ru/stereometriya-zadachi-na-postroenie-sechenij/
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			16.10-21.10	https://ege-study.ru/stereometriya-zadachi-na-postroenie-sechenij/
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1			16.10-21.10	https://shkolkovo.net/theory/19
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1			23.10-28.10	https://www.berdov.com/docs/treugolnik/teorema-menelaya/
23	Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1		23.10-28.10	
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			23.10-28.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/conspect/272667/
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			07.11-11.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/125650/
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1			07.11-11.11	https://spravochnick.ru/geometriya/pa_rallelnost_3_pryamyh_v_prostrans

						tve/
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			07.11-11.11	https://videouroki.net/video/33-parallelnoe-proektirovanie-izobrazhenie-prostranstvennyh-figur.html
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			13.11-18.11	https://studfile.net/preview/7827865/page:2/
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			13.11-18.11	https://multiurok.ru/index.php/files/primery-resheniia-zadach-na-raspolozhenie-priamykh.html
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			13.11-18.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			20.11-25.11	https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/parallelnost-priamyh-i-ploskostej/povtorenie-teorii-reshenie-zadach-po-teme-parallelnost-priamyh-i-ploskostey
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			20.11-25.11	https://pandia.ru/text/78/375/1565.php
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			20.11-25.11	https://studopedia.ru/16_91798_izo-brazhenie-mnogogrannikov-v-parallelnoy-proektsii.html
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			27.11-02.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/conspect/

35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			27.11-02.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1			27.11-02.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/main/
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1			04.12-09.12	https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/parallelnost-pryamyh-i-ploskostej/svoystva-parallelnyh-ploskostey
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			04.12-09.12	https://10urokov.ru/predmety/urok-5-teorema-pifagora
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			04.12-09.12	https://oblakoz.ru/conspect/534452/povtorenie-trigonometriya-pryamougolnogo-treugolnika
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1			11.12-16.12	https://youclever.org/book/parallel-epiped-kub-1/
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			11.12-16.12	https://egemaximum.ru/zadachi-12-kub-parallelepiped/
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			11.12-16.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/conspect/
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			18.12-23.12	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1			18.12-23.12	https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/perpendikulyarnost-pryamyh-i-ploskostejb/teorema-o-pryamoj-perpendikulyarnoy-k-ploskosti

45	Плоскости и перпендикулярные им прямые многогранниках	1			18.12-23.12	
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые многогранниках	1			25.12-30.12	
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			25.12-30.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			25.12-30.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/221518/
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			09.01-13.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			09.01-13.01	
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1			09.01-13.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/vychislenie-ugla-mezhdu-skreshchivayushchimisya-pryamymi
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1			15.01-20.01	https://100urokov.ru/predmety/perpendikulyarnost
53	Ортогональное проектирование	1			15.01-20.01	https://infourok.ru/prezentaciya-po-geometrii-na-temu-ortogonalnoe-proektirovanie-na-pryamuyu-i-na-ploskost-3575362.html
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			15.01-20.01	https://dep_geometry.pnzgu.ru/files/d/ep_geometry.pnzgu.ru/gorshkova-sergeechev_metody_izobrazheniy.pdf
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			22.01-27.01	https://mpost.eu5.org/D_EG/GL0209.pdf

56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			22.01-27.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/conspect/
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1			22.01-27.01	
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			29.01-03.02	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			29.01-03.02	
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			29.01-03.02	https://100urokov.ru/predmety/dvizheniya
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			05.02-10.02	
62	Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1		05.02-10.02	
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1			05.02-10.02	https://100urokov.ru/predmety/urok-4-trigonometriya
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1			12.02-17.02	https://100urokov.ru/predmety/skreshchivayushchiesya-pryamye
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			12.02-17.02	https://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2020/01/16/metody-resheniya-zadach-po-teme-ugly-v-prostranstve-10-11
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			12.02-17.02	https://100urokov.ru/predmety/dvugrannyj-ugol
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1			19.02-24.02	https://egemaximum.ru/perpendikulyarnost-pryamyx-i-ploskostej/

68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1			19.02-24.02	https://educon.by/index.php/materials/math/stereometria
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1			19.02-24.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7731/conspect/
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1			26.02-02.03	https://youclever.org/book/parallel-epiped-kub-1/
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			26.02-02.03	https://1.shkolkovo.online/st/6/o/13_%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8Fr4yu.pdf
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			26.02-02.03	
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			04.03-09.03	
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			04.03-09.03	https://multiurok.ru/files/nakhozhdieniie-rasstoianiiia-ot-tochki-do-ploskosti.html
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			04.03-09.03	https://urok.1sept.ru/articles/614270
76	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			11.03-16.03	https://reader.lecta.rosuchebnik.ru/demo/8285/data/chapter14.xhtml

77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1			11.03-16.03	https://ru.anyquestion.info/a/sfericheskaaya-geometriya-v-10-klasse-izuchaem-osnovnye-ponyatiya-i-primenyaem-ih-v-zadachah
78	Контрольная работа №3 "Углы и расстояния"	1	1		11.03-16.03	
79	Систематизация знаний "Многогранники и егоэлементы"	1			18.03-22.03	https://infourok.ru/tema-uroka-klassifikaciya-geometriceskikh-figur-mnogogrannik-i-ego-elementi-2884454.html
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1			18.03-22.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/conspect/221575/
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1			18.03-22.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/conspect/21269/
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			01.04-06.04	https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-geometrii-klass-po-teme-ryamougolnyy-parallelepiped-kub-3274869.html
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1			01.04-06.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/conspect/221549/
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			01.04-06.04	
85	Контрольная работа №4 "Многогранники"	1	1		08.04-13.04	
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			08.04-13.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647/
87	Сумма векторов	1			08.04-13.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647/
88	Разность векторов	1			15.04-20.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647/

89	Правило параллелепипеда	1			15.04-20.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647/
90	Умножение вектора на число	1			15.04-20.04	https://100urokov.ru/predmety/urok-12-vektory
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			22.04-27.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
92	Скалярное произведение	1			22.04-27.04	https://100urokov.ru/predmety/urok-12-vektory
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1			22.04-27.04	https://100urokov.ru/predmety/urok-12-vektory
94	Простейшие задачи с векторами	1			29.04-04.05	
95	Простейшие задачи с векторами	1			29.04-04.05	
96	Простейшие задачи с векторами	1			29.04-04.05	
97	Простейшие задачи с векторами	1			06.05-11.05	
98	Обобщение и систематизация знаний	1			06.05-11.05	
99	Обобщение и систематизация знаний	1			06.05-11.05	
100	Обобщение и систематизация знаний	1			13.05-18.05	
101	Обобщение и систематизация знаний	1			13.05-18.05	
102	Обобщение и систематизация знаний	1			13.05-18.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1			04.09-09.09	
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1			04.09-09.09	
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1			04.09-09.09	https://www.yaklass.ru/
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1			11.09-16.09	
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1			11.09-16.09	
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1			11.09-16.09	https://www.yaklass.ru/
7	Векторное произведение	1			18.09-23.09	
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1			18.09-23.09	
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1			18.09-23.09	
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1			25.09-30.09	
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1			25.09-30.09	https://www.yaklass.ru/
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1			25.09-30.09	https://www.geogebra.org/3d
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1			02.10-07.10	
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1			02.10-07.10	https://www.yaklass.ru/
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1		02.10-07.10	

16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1			09.10-14.10	
17	Сечения многогранников: метод следов	1			09.10-14.10	https://www.geogebra.org/3d
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1			09.10-14.10	https://www.yaklass.ru/
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1			16.10-21.10	
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1			16.10-21.10	
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1			16.10-21.10	
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1			23.10-28.10	
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1			23.10-28.10	https://www.yaklass.ru/
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин многогранниках	1			23.10-28.10	
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			07.11-11.11	https://uchi.ru/
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			07.11-11.11	https://uchi.ru/
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			07.11-11.11	
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1			13.11-18.11	https://www.yaklass.ru/

29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1			13.11-18.11	https://www.yaklass.ru/
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1		13.11-18.11	
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1			20.11-25.11	https://uchi.ru/
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1			20.11-25.11	
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1			20.11-25.11	
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1			27.11-02.12	https://uchi.ru/
35	Объём прямой призмы	1			27.11-02.12	
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1			27.11-02.12	https://www.yaklass.ru/
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1			04.12-09.12	
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1			04.12-09.12	https://www.yaklass.ru/
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1			04.12-09.12	
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид общим углом	1			11.12-16.12	
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид общим углом	1			11.12-16.12	
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1			11.12-16.12	

43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1			18.12-23.12	https://www.yaklass.ru/
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1			18.12-23.12	
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1			18.12-23.12	
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1			25.12-30.12	https://www.yaklass.ru/
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1		25.12-30.12	
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1			25.12-30.12	https://www.geogebra.org/3d
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1			09.01-13.01	
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1			09.01-13.01	https://www.geogebra.org/3d
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1			09.01-13.01	
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1			15.01-20.01	https://www.geogebra.org/3d
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1			15.01-20.01	https://www.yaklass.ru/
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1			15.01-20.01	
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1			22.01-27.01	
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1			22.01-27.01	https://www.yaklass.ru/
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1			22.01-27.01	

58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1			29.01-03.02	
59	Сфера и шар	1			29.01-03.02	https://www.geogebra.org/3d
60	Пересечение сферы и шара плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1			29.01-03.02	
61	Пересечение сферы и шара плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1			05.02-10.02	
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1			05.02-10.02	https://uchi.ru/
63	Симметрия сферы и шара	1			05.02-10.02	
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1			12.02-17.02	
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1			12.02-17.02	
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1			12.02-17.02	
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1			19.02-24.02	
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1			19.02-24.02	https://uchi.ru/
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1			19.02-24.02	
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1			26.02-02.03	https://www.yaklass.ru/
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1		26.02-02.03	

72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1			26.02-02.03	
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1			04.03-09.03	
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1			04.03-09.03	https://www.yaklass.ru/
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1			04.03-09.03	
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1			11.03-16.03	
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			11.03-16.03	
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1			11.03-16.03	
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1			18.03-22.03	https://www.yaklass.ru/
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1		18.03-22.03	
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1			18.03-22.03	https://www.geogebra.org/3d
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1			01.04-06.04	

83	Преобразования подобия. Прямая сфера Эйлера	1			01.04-06.04	
84	Геометрические задачи на применение движения	1			01.04-06.04	https://www.yaklass.ru/
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1		08.04-13.04	
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1			08.04-13.04	https://www.yaklass.ru/
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1			08.04-13.04	
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1			15.04-20.04	https://www.yaklass.ru/
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1			15.04-20.04	
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1			15.04-20.04	https://www.yaklass.ru/
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1			22.04-27.04	

92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				https://www.yaklass.ru/
93	Итоговая контрольная работа	1	1		22.04-27.04	
94	Итоговая контрольная работа	1	1		22.04-27.04	
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			29.04-04.05	
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			29.04-04.05	
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			29.04-04.05	
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			06.05-11.05	
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			06.05-11.05	
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			06.05-11.05	
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			13.05-18.05	

102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			13.05-18.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Геометрия, 10 – 11 – е классы: учебник для общеобразовательных учреждений /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. -М.: Просвещение, 2021 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Геометрия, 10 – 11 – е классы: учебник для общеобразовательных учреждений /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2021 г.

Контрольно - измерительные материалы. Геометрия. 10 - 11 класс/Сост. А. Н. Рурукин. – 2-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2020 г.

Дидактические материалы по геометрии для 10-11 класса/ Зив Б. Г.. – 2-е изд. – М.: Просвещение. 2019 г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<http://school-collection.edu.ru/>

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/>

Элективные курсы по математике

<http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/ec.php>

Интегрированные проекты по математике и информатике

<http://metodist.lbz.ru/iumk/informatics/ec.php>

Всероссийская олимпиада школьников по математике

<http://old.math.rosolymp.ru/>

Коллекция интерактивных мультимедиа - компонентов для работы на интерактивной доске «Математика: стереометрия, 10-11 классы для Windows»

<http://physicon.ru/courses/catalog/30/36/320/2637/>

Методические материалы кафедры теории и методики обучения математики МПГУ <http://www.mpgu.edu/abitur/mat.htm>

Методические материалы кафедры прикладной математики факультета информационных технологий Московского городского психолого-педагогического университета (МГППУ)

<http://www.mgppu.ru/education/high/fit/index.php>