

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 58**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Заместители директора:

Директор

_____ Сухачева Е.А.

_____ Ерохин А.В.

_____ Рыбакова А.А.

Приказ № 613/1 от 31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Геометрия», углубленный уровень

для обучающихся 10 классов на 2023-2024 учебный год

город Калининград 2023 г.

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. 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.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится в 10 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 выразить 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 мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Количество часов в ФРП (+конструктор)			Примечание
		Всего	КР	ПР	Всего	КР	ПР	
1	Повторение курса планиметрии	2						
2	Введение в стереометрию	21	1	2	23	1		В ФРП тема п.1
3	Взаимное расположение прямых в пространстве	5			6	1		В ФРП тема п.2
4	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	9			8			В ФРП тема п.3
5	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	24	2	1	25			В ФРП тема п.4
6	Углы и расстояния	17	1	1	16	1		В ФРП тема п.5
7	Многогранники	8			7	1		В ФРП тема п.6
8	Векторы в пространстве	10		1	12			В ФРП тема п.7
9	Повторение, обобщение и систематизация знаний	6	1		5	2		В ФРП тема п.8
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	5	102	6		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование урока
Глава 1. Повторение курса планиметрии	
§ 1. Повторение	
1.	Урок 1 (5). Треугольники. Прямоугольный треугольный, тригонометрические функции
2.	Урок 2 (6). Вектора
Глава 2. Введение в стереометрию	
§ 1. Основные понятия стереометрии	
3.	Урок 3 (7). Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.
4.	Урок 4 (13). Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.
5.	Урок 5 (14). Многогранники, изображение простейших пространственных фигур.
§ 2. Аксиомы стереометрии	
6.	Урок 6 (15). Изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.
7.	Урок 7 (21). Аксиомы стереометрии
8.	Урок 8 (22). Некоторые следствия из аксиом
9.	Урок 9 (23). Решение задач по теме «Введение в стереометрию»
10.	Урок 10 (29). Практическая работа по теме «Введение в стереометрию»
§ 2. Сечения. Изображение сечений многогранника, которые проходят через их ребра	
11.	Урок 11 (30). Сечения. Изображение сечений куба, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.

№	Наименование урока
12.	Урок 12 (31). Сечения. Изображение сечений призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.
13.	Урок 13 (37). Сечения. Изображение сечений пирамиды, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.
14.	Урок 14 (38). Решение задач по теме «Сечения».
15.	Урок 15 (39). Практическая работа по теме «Сечения».
§ 3. Метод следов для построения сечений	
16.	Урок 16 (45). Свойства пересечений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.
17.	Урок 17 (46). Построение сечений в кубе, призме по трём точкам на рёбрах.
18.	Урок 18 (47). Построение сечений в пирамиде по трём точкам на рёбрах. Знакомство с правильной пирамидой.
19.	Урок 19 (53). Создание выносных чертежей и запись шагов построения.
20.	Урок 20 (54). Повторение планиметрии. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая.
21.	Урок 21 (55). Расчёты в сечениях на выносных чертежах.
22.	Урок 22 (61). Решение задач по теме «Введение в стереометрию».
23.	Урок 23 (62). Проверочная работа по теме «Введение в стереометрию».
Глава 3. Взаимное расположение прямых в пространстве	
§ 1. Параллельные прямые в пространстве	
24.	Урок 24 (63). Параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. 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.
25.	Урок 25 (69). Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.
26.	Урок 26 (70). Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.
27.	Урок 27 (71). Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.
28.	Урок 28 (77). Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.
Глава 4. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	
§ 1. Основные понятия, признаки и свойства параллельности прямой и плоскости	
29.	Урок 29 (78). Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.
30.	Урок 30 (79). Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.
§ 2. Параллельная проекция	
31.	Урок 31 (85). Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция.
32.	Урок 32 (86). Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений.
33.	Урок 33 (87). Решение задач по теме «Параллельная проекция»
34.	Урок 34 (93). Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.
§ 3. Параллельные плоскости	

№	Наименование урока
35.	Урок 35 (94). Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё.
36.	Урок 36 (95). Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями.
37.	Урок 37 (101). Решение практических задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве».
Глава 5. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.	
§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости	
38.	Урок 38 (102). Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости.
39.	Урок 39 (103). Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках. Прямая призма
40.	Урок 40 (109). Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.
41.	Урок 41 (110). Решение задач по теме «Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде».
42.	Урок 42 (111). Решение задач по теме «Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках».
43.	Урок 43 (117). Практическая работа «Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках».
44.	Урок 44 (118). Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.
45.	Урок 45 (119). Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).
46.	Урок 46 (125). Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонная».
47.	Урок 47 (126). Угол между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми.
48.	Урок 48 (127). Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей.
49.	Урок 49 (133). Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».
50.	Урок 50 (134). Проверочная работа по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости».
§ 3. Ортогональное проектирование. Симметрия в пространстве относительно плоскости.	
51.	Урок 51 (135). Ортогональное проектирование.
52.	Урок 52 (141). Решение задач по теме «Ортогональное проектирование».
53.	Урок 53 (142). Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.
54.	Урок 54 (143). Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.
55.	Урок 55 (149). Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники.
56.	Урок 56 (150). Расчёт расстояний от точки до плоскости.
57.	Урок 57 (151). Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой.
58.	Урок 58 (157). Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.
59.	Урок 59 (158). Обобщение материала по теме: «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».

№	Наименование урока
60.	Урок 60 (159). Проверочная работа по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».
61.	Урок 61 (165). Решение задач повышенной сложности по теме «Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».
Глава 6. Углы и расстояния	
§ 1. Углы	
62.	Урок 62 (166). Повторение: угол между прямой и плоскостью, угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.
63.	Урок 63 (167). Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла.
64.	Урок 64 (173). Решение задач по теме «Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла».
65.	Урок 65 (174). Решение задач по теме «Углы».
66.	Урок 66 (175). Практическая работа по теме «Углы».
§ 2. Расстояния	
67.	Урок 67 (181). Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.
68.	Урок 68 (182). Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.
69.	Урок 69 (183). Решение задач по теме «Расстояния».
70.	Урок 70 (189). Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.
71.	Урок 71 (190). Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях.
72.	Урок 72 (191). Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.
73.	Урок 73 (197). Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов.
74.	Урок 74 (198). Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.
75.	Урок 75 (199). Трёхгранный угол. Решение задач
76.	Урок 76 (205). Решение задач по теме «Углы и расстояния».
77.	Урок 77 (206). Проверочная работа по теме «Углы и расстояния».
78.	Урок 78 (207). Задачи повышенной сложности по теме «Углы и расстояния». Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.
Глава 7. Многогранники	
§ 1. Пирамида	
79.	Урок 79 (213). Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.
80.	Урок 80 (214). Решение задач по теме «Пирамида».
§ 2. Призма	
81.	Урок 81 (215). Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.
82.	Урок 82 (221). Решение задач по теме «Призма».
§ 3. Параллелепипед. Куб	
83.	Урок 83 (222). Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.
84.	Урок 84 (223). Решение задач по теме «Параллелепипед. Куб».
85.	Урок 85 (229). Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники

№	Наименование урока
86.	Урок 86 (230). Задачи повышенной сложности по теме «Многогранники».
Глава 8. Векторы в пространстве	
§ 1. Векторы: основные определения и понятия	
87.	Урок 87 (231). Повторение: Вектора на плоскости. Понятие вектора в пространстве.
88.	Урок 88 (237). Решение задач по теме «Понятие вектора на плоскости и в пространстве».
89.	Урок 89 (238). Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда.
90.	Урок 90 (239). Решение задач по теме «Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда».
91.	Урок 91 (245). Умножение вектора на число.
92.	Урок 92 (246). Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости.
93.	Урок 93 (247). Решение задач по теме «Умножение вектора на число. Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости».
94.	Урок 94 (253). Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами.
95.	Урок 95 (254). Простейшие задачи с векторами.
96.	Урок 96 (255). Практическая работа по теме «Векторы в пространстве»
Глава 9. Повторение, обобщение и систематизация знаний	
97.	Урок 97 (261). Констатирующая контрольная работа за I четверть
98.	Урок 98 (262). Констатирующая контрольная работа за II четверть
99.	Урок 99 (263). Констатирующая контрольная работа за III четверть
100.	Урок 100 (269). Итоговая Проверочная работа за 10 класс.
101.	Урок 101 (270). Повторение геометрии за курс 10 класса.
102.	Урок 102 (271). Повторение геометрии за курс 10 класса.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Математика. Алгебра и начала математического анализа, 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»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Сайты ФИПИ, РЭШ, 01Математика, Гиперматика