

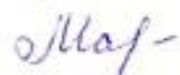
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Новосибирска

«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел.
222-35-15,

e-mail: l_22@edu54.ru

Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-
74-15

РАССМОТРЕНО на заседании кафедры математического образования, протокол № 1 от 19.08.2025  Максупова С.Н.	СОГЛАСОВАНО Протокол № 3 от 29.08.2025 Заместитель директора  Н.А. Дапилова
---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10.1 – 11.1 классов

Разработчик: Пономарева Г.В.

Новосибирск

2025

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 204 часа: в 10 классе – 66 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 75 часов (2,5 часа в неделю), реализуется за счет обязательной части учебного плана.

Программа реализуется в 2025 - 2027 годах.

Учебный год	Количество часов	
	10 класс	11 класс

2025/2026	66	
2026/2027		75

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме тестов, практических работ.

Текущий контроль осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: тестов, самостоятельных и проверочных работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 « Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация по геометрии в 10 классе

№ модульно й	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	14	14	Контрольная работа
МР № 2	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	19	33	Контрольная работа
МР № 3	Углы и расстояния	10	43	Контрольная работа
МР № 4	Многогранники	7	50	Контрольная работа
МР № 5	Векторы в пространстве	9	59	Контрольная работа

МР № 6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	7	66	Контрольная работа
--------	---	---	----	--------------------

Промежуточная аттестация по геометрии в 11 классе

№ модульно й	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Аналитическая геометрия	10	10	Контрольная работа
МР № 2	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	10	20	Контрольная работа
МР № 3	Объём многогранника	12	32	Контрольная работа
МР № 4	Тела вращения	19	51	Контрольная работа
МР № 5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	7	58	Контрольная работа
МР № 6	Движения	4	62	Контрольная работа
МР № 7	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	13	75	Контрольная работа

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.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	поверхностей, объёмами подобных многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы

Код	Проверяемый элемент содержания
	с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара

Код	Проверяемый элемент содержания
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства

Код	Проверяемый элемент содержания
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке

Код	Проверяемый элемент содержания
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Модуль №1. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве – 14 часов				
1.1	Введение в стереометрию	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
1.2	Взаимное расположение	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	прямых в пространстве				7
1.3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
1.4	Модульная работа №1. «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1	1		
Модуль №2. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве -19 часов.					
2.1	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.2	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.3	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
2.4	Угол между скрещивающимися прямыми	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.5	Ортогональное проектирование Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.6	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.7	Модульная работа №2. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1	1		
Модуль № 3. Углы и расстояния- 10 часов.					
3.1	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.2	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.3	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	перпендикулярность и плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости				
3.4	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.5	Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.6	Модульная работа № 3. Углы и расстояния	1	1		
Модуль №4. Многогранники -7 часов					
4.1	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.2	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.3	Прямой параллелепипед, прямоугольный	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	параллелепипед, куб				
4.4	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.5	Модульная работа №4. Многогранники	1	1		
Модуль №5 Векторы в пространстве – 9 часов					
5.1	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.2	Сумма векторов. Разность векторов. Правило параллелепипеда.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.3	Умножение вектора на число. Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.4	Скалярное произведение. Вычисление угла между векторами в пространстве.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.5	Модульная работа №5 Векторы в пространстве	1	1		
Модуль №6. Повторение, обобщение и систематизация знаний – 7 часов					
6.1	Обобщение и систематизация знаний	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6.2	Модульная работа	1	1		

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	№6. Повторение, обобщение и систематизация знаний				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		66	6	0	

11 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Модуль № 1. Аналитическая геометрия – 10 часов				
1.1	Повторение темы "Векторы на плоскости и в пространстве"	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
1.2	Уравнение прямой, плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
1.3	Аналитические методы расчёта	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	угла между прямыми, плоскостями в многогранниках				7
1.4	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе, в правильной пирамиде.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
1.5	Модульная работа № 1. Аналитическая геометрия	1	1		
	Модуль №2 . Повторение, обобщение и систематизация знаний. – 10 часов				
2.1	Сечения многогранников	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.2	Параллельные прямые и плоскости	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.3	Перпендикулярные прямые и плоскости	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.4	Площади многоугольников, формулы для площадей .	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.5	Площади сечений многогранников.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2.6	Модульная работа №2 . Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1	1		

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Модуль №3 . Объём многогранника – 12 часов				
3.1	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.2	Объём прямой призмы. Задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.3	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3.4	Формула объёма пирамиды. Задачи, связанные с объёмами наклонной пирамиды.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
	Модульная работа №3 . Объём многогранника	1	1		
	Модуль №4. Тела вращения - 19 часов.				
4.1	Цилиндр.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.2	Конус.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.3	Усечённый конус.	1			Библиотека ЦОК

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса				https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.4	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.5	Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.6	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.7	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4.8	Модульная работа №4. Тела вращения	1	1		
Модуль №5. Площади поверхности и объёмы круглых тел -7 часов					
5.1	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
5.2	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.3	Задачи, связанные с вычислением объёмов и площадей поверхностей цилиндра, конуса	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.4	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора.	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5.5	Модульная работа №5. Площади поверхности и объёмы круглых тел	1	1		
Модуль №6 Движения – 4 часа					
6.1	Движения пространства. Параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия,	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	поворот вокруг прямой.				
6.2	Модульная работа №6 Движения	1	1		
Модуль №7. Повторение, обобщение и систематизация знаний. -13 часов.					
7.1	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	3	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7.2	Векторы в пространстве	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7.3	Объем многогранника	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7.4	Площади поверхности и объемы круглых тел	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7.5	Модульная работа №7. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		75	7	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости,	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	параллельных прямых (отрезков), середины отрезка				
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	объектов				
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Раскрашивание построенных сечений разными цветами				
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
14	Метод следов для построения сечений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
16	Метод следов для построения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей				37
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	треугольников				
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
26	Параллельность трех прямых.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых				37
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство,	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве				
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей				
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	перпендикулярность и прямой и плоскости				
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
52	Поиск	1			Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей				https://m.edsoo.ru/1c209e37
53	Ортогональное проектирование	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	угла				
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
68	Признак перпендикулярности и плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
73	Пара параллельных плоскостей на	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	скрещающихся прямых, расстояние между скрещающимися прямыми в простых ситуациях				37
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
75	Вычисление расстояний между скрещающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
85	Контрольная работа "Многогранники"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
87	Сумма векторов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
88	Разность векторов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
89	Правило параллелепипеда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
90	Умножение вектора на число	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
92	Скалярное произведение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
94	Простейшие задачи с векторами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
95	Простейшие задачи с векторами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
96	Простейшие задачи с векторами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
97	Простейшие задачи с векторами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
98	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
99	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
100	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
101	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
102	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

11 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов	Дата	Электронные цифровые
---	------------	------------------	------	----------------------

п/п		Всего	Контрольные работы	Практические работы	изучения	образовательные ресурсы
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Векторное произведение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
10	Аналитические	1				Библиотека ЦОК

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	методы расчёта угла между прямыми в многогранниках					https://m.edsoo.ru/1c209e37
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
17	Сечения многогранников: метод следов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
32	Задачи об удвоении куба, о	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	квадратуре куба; о трисекции угла					
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
35	Объём прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	общим углом					
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Площадь поверхности цилиндра					
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра,	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	конуса					
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
59	Сфера и шар	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
63	Симметрия сферы и шара	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
65	Стереометрические задачи на доказательство и	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью					
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	конуса					
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей					
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
84	Геометрические задачи на применение движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"					
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
91	Обобщающее повторение 11	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"					
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
93	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
94	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	инженерных и компьютерных технологий					
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	компьютерных технологий					
Добавить строку						
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Геометрия. 11 класс: учебник: углубленный уровень / Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. – М.: Просвещение, 2023;

Геометрия. 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы. Углубленный уровень. ФГОС / Мерзляк А.Г. , Рабинович Е.М., Полонский В.Б. - М.: Просвещение, 2023;

Демоверсии модульных работ

**Модульная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них.
Начальные представления о многогранниках»**

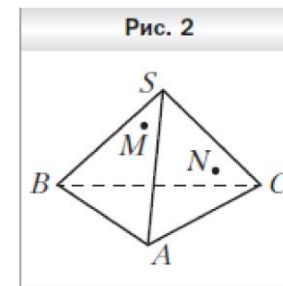
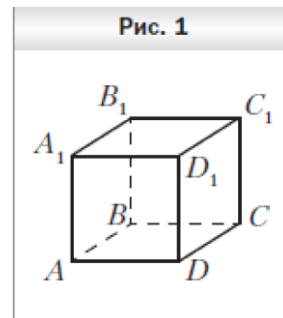
1. На рисунке 1 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 DC$ и $BB_1 C_1$.

2. Даны точки A , B и C такие, что $AB = 12$ см, $BC = 19$ см, $AC = 7$ см. Сколько плоскостей можно провести через точки A , B и C ? Ответ обоснуйте.

3. Плоскость α проходит через вершины A и D параллелограмма $ABCD$ и точку O пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая BC лежит в плоскости α .

4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SAC пирамиды $SABC$ (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .

5. Постройте сечение пирамиды $SABC$ плоскостью, проходящей через точки D , E и F , принадлежащие соответственно рёбрам AB , BC и SC , причём прямые DE и AC не параллельны.



Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Модульная работа № 2 по теме «Параллельность в пространстве»

1. Точки M , N , P и Q — середины отрезков BC , BD , AD и AC соответственно, $AB = 14$ см, $CD = 18$ см (рис. 9). Определите вид четырёхугольника $MNPQ$ и вычислите его периметр.

2. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках M и K соответственно и параллельна стороне AC , $MK = 4$ см, $MB : MA = 2 : 3$. Найдите сторону AC треугольника.

3. Треугольник ABC является изображением правильного треугольника $A_1B_1C_1$ (рис. 10). Постройте изображение высоты треугольника, опущенной на сторону A_1C_1 .

4. Плоскости α и β параллельны. Из точки M , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости α и β в точках A_1 и B_1 , а другой — в точках A_2 и B_2 соответственно. Найдите отрезок B_1B_2 , если он на 2 см больше отрезка A_1A_2 , $MB_1 = 7$ см, $A_1B_1 = 4$ см.

5. Точки A , B , C , не лежащие на одной прямой, являются параллельными проекциями трёх последовательных вершин правильного шестиугольника. Постройте изображение этого шестиугольника.

Рис. 9

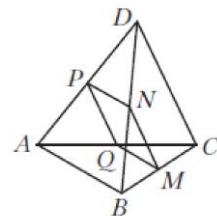


Рис. 10



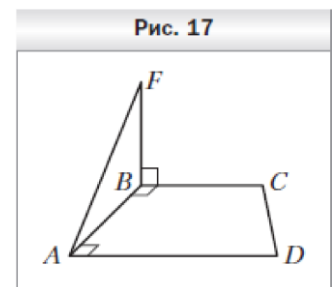
Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Модульная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»

1. На рисунке 17 изображена трапеция $ABCD$, у которой боковая сторона AB перпендикулярна основаниям AD и BC . Через вершину B проведена прямая BF , которая перпендикулярна прямой BC . Докажите, что прямая BC перпендикулярна плоскости ABF .



2. Через вершину A равностороннего треугольника ABC проведена прямая DA , перпендикулярная плоскости треугольника. Вычислите расстояние от точки D до прямой BC , если $AD = 3$ см, $AB = 6$ см.

3. Точка D находится на расстоянии 4 см от каждой вершины правильного треугольника ABC , сторона которого равна 6 см. Найдите расстояние от точки D до плоскости ABC .

4. Через вершину D прямоугольника $ABCD$ к его плоскости проведён перпендикуляр DE . Точка E удалена от стороны AB на 10 см, а от стороны BC — на 17 см. Найдите диагональ прямоугольника, если $DE = 8$ см.

5. Основание и боковая сторона равнобедренного треугольника равны 30 см и 17 см соответственно. Некоторая точка пространства находится на расстоянии $2\sqrt{5}$ см от каждой стороны треугольника. Найдите расстояние от данной точки до плоскости треугольника.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Модульная работа № 4 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»

1. Из точки D , которая лежит вне плоскости α , проведены к этой плоскости наклонные DK и DB , образующие с ней углы 45° и 60° соответственно. Найдите длину проекции наклонной DK на плоскость α , если $DB = 10\sqrt{3}$ см.

2. Точка A принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 8 см. Найдите расстояние от точки A до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна 45° .

3. Угол между плоскостями треугольников ABC и ABD равен 45° . Треугольник ABC — равносторонний со стороной $4\sqrt{3}$ см, треугольник ABD — равнобедренный, $AD = BD = \sqrt{14}$ см. Найдите отрезок CD .

4. Концы отрезка, длина которого равна $5\sqrt{5}$ см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 5 см и 8 см. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей.

5. Через гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол 45° . Найдите синусы углов, которые образуют катеты треугольника с этой плоскостью.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Модульная работа № 5 по теме «Многогранники»

1. Боковое ребро прямой четырёхугольной призмы равно 6 см, её основание — прямоугольник, одна из сторон которого равна 12 см, а диагональ — 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота пирамиды — $\sqrt{13}$ см. Найдите:

1) боковое ребро пирамиды;

2) площадь боковой поверхности пирамиды.

3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 10 см и 18 см, а боковое ребро — 5 см.

4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с основанием a и углом α при вершине. Все двугранные углы при основании пирамиды равны β . Найдите:

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 6 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна $2\sqrt{3}$ см, а угол при вершине — 120° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Итоговая контрольная работа № 6

1. Точка M равноудалена от всех сторон квадрата со стороной 6 см и находится на расстоянии 9 см от плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки M до сторон квадрата.

2. Точка A находится на расстоянии 9 см от плоскости α . Наклонные AB и AC образуют с плоскостью α углы 45° и 60° соответственно. Найдите расстояние между точками B и C , если угол между проекциями наклонных равен 150° .

3. Через вершину B треугольника ABC , в котором $AB = BC = 34$ см, $AC = 32$ см, проведён перпендикуляр DB к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями ABC и ADC , если $DB = 20$ см.

4. Основание пирамиды $MABCD$ — квадрат со стороной 6 см, боковые грани ABM и CBM перпендикулярны плоскости основания пирамиды, $AM = 10$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

5. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной a и острым углом α . Большая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом β . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

11 класс

Модульная работа № 1 по теме «Координаты и векторы в пространстве»

1. Точка А — середина отрезка МК. Найдите координаты точки А и длину отрезка МК, если М (5; -2; 1), К (3; 4; -3).

2. Точки А и В симметричны относительно точки С. Найдите координаты точки В, если А (-3; 5; -7), С (6; 2; -1).

3. Даны векторы $\vec{a}(3; -2; -1)$ и $\vec{b}(1; 2; 4)$. Найдите:

1) координаты вектора $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$;

2) косинус угла между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

4. Даны векторы $\vec{a}(2; -6; 8)$ и $\vec{b}(-1; k; -4)$. При каком значении k векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$:

1) коллинеарны;

2) перпендикулярны?

5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку А и перпендикулярной прямой АВ, если А (1; 2; -3), В (4; 8; -6).

6. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, ребро которого равно 1 см. На диагонали $C_1 D$ его грани отметили точку М так, что $DM : MC_1 = 5 : 3$.

1) Выразите вектор $\overrightarrow{AM}$ через векторы $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{AA_1}$.

2) Найдите модуль вектора $\overrightarrow{AM}$.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%

Количество баллов	0-4	5-7	8-10	11-12
-------------------	-----	-----	------	-------

**Модульная работа № 2 по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус.
Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»**

1. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота – 5 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.
2. Найдите высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° .
3. Радиусы оснований усечённого конуса равны 9 см и 17 см, а высота – 15 см. Найдите образующую усечённого конуса.
4. В цилиндре параллельно его оси проведено сечение, диагональ которого образует с плоскостью основания угол φ . Это сечение пересекает основание по хорде, стягивающей дугу, градусная мера которой равна α , $0^\circ < \alpha < 180^\circ$. Найдите площадь сечения, если радиус основания цилиндра равен R .
5. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна 8 см, а диагональ боковой грани образует с плоскостью основания угол 60° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, вписанного в данную призму.
6. Основание пирамиды – треугольник, одна из сторон которого равна c , а противолежащий ей угол равен γ . Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом α . Найдите площадь боковой поверхности конуса, описанного около данной пирамиды.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствии со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-4	5-7	8-10	11-12

Модульная работа № 3 по теме «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»

1. Диаметр шара равен 26 см. Найдите площадь сечения шара плоскостью, удалённой от его центра на 12 см.
2. Составьте уравнение сферы с центром в точке $A(6; -2; 7)$, проходящей через точку $B(8; -1; 5)$.
3. Угол при вершине осевого сечения конуса равен 120° . Вокруг конуса описан шар, радиус которого равен 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
4. Определите, является ли уравнение $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 10y + 2z + 31 = 0$ уравнением сферы. В случае утвердительного ответа укажите координаты центра сферы и её радиус.
5. Высота правильной треугольной пирамиды равна h , а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен α . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10

Модульная работа № 5 по теме «Многогранники»

1. Боковое ребро прямой четырёхугольной призмы равно 6 см, её основание — прямоугольник, одна из сторон которого равна 12 см, а диагональ — 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота пирамиды — $\sqrt{13}$ см. Найдите:
 - 1) боковое ребро пирамиды;
 - 2) площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной усечённой пирамиды, стороны оснований которой равны 10 см и 18 см, а боковое ребро — 5 см.

4. Основанием треугольной пирамиды является равнобедренный треугольник с основанием a и углом α при вершине. Все двугранные углы при основании пирамиды равны β . Найдите:

1) площадь боковой поверхности пирамиды;

2) высоту пирамиды.

5. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 6 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является равнобедренным треугольником, боковая сторона которого равна $2\sqrt{3}$ см, а угол при вершине — 120° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%
Количество баллов	0-3	4-6	7-8	9-10