МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОУ СШ №19

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
Методическое объединение учителей	Педагогическим советом	Директором МОУ СШ №19
_____	_____	_____
Посысоева С.В.	Протокол №1 от 31.08.2026 г.	Сорокин С.Н.
Протокол №1 от 30.08.2026 г.		Протокол №196 от 31.08.2026 г.

Подписан: Сергей Сорокин
DN: C=RU, OU=Директор, O=МОУ СШ № 19, CN=Сергей Сорокин, E=schol19@volgadmin.ru
Основание: Я являюсь автором этого документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2026.10.19 17:16:28+04'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10370080)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне–развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика»черезобеспечениевозможностиприобретенияииспользования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, инеобходимыхдляуспешногопрофессиональногообразования,связанногос 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 разныеявленияокружающегомира, знание понятийногоаппаратапоразделу «Стереометрия»учебногокурсагеометрии;

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, формированиепредставленияонеобходимостидоказательствпри

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

СОДЕРЖАНИЕОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямыеиплоскостив 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 прямыевпространстве,параллельностьтрёхпрямых,параллельностьпрямой 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 отпрямойдоплоскости,проекцияфигурынаплоскость.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. Свойстваплоскихугловмногогранногоугла.Свойстваплоскихидвугранных угловтрёхгранногоугла.Теоремыкосинусовисинусовдлятрёхгранногоугла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед,прямоугольныйпараллелепипедиегосвойства.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. Правильныемногогранники:правильнаяпризмаиправильнаяпирамида,

правильнаятреугольнаяпирамидаиправильныйтетраэдр,куб.Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадьоснований,теоремаобоковойповерхностипрямойпризмы.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.

Векторыикоординатывпространстве

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.

11КЛАСС

Телавращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр,конус,усечённыйконус,сфера,шар.Взаимноерасположениесферы 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.

Векторыикоординатывпространстве

Векторывпространстве.Операциинадвекторами.Векторноеумножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движениявпространстве

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.

ПЛАНИРУЕМЫЕРЕЗУЛЬТАТЫОСВОЕНИЯУЧЕБНОГОКУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданскоевоспитание:

сформированностьгражданскойпозицииобучающегосякакактивного и ответственногочленароссийскогообщества,представлениеоматематических 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) патриотическоевоспитание:

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-нравственноевоспитание:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применениемдостиженийнаукиидеятельностьюучёного,осознаниеличного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетическоевоспитание:

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

5) физическоевоспитание:

сформированность умения применять математические знания в интересахздоровогоибезопасногообразажизни,ответственноеотношениек своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудовоевоспитание:

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, готовностьиспособностькматематическомуобразованиюи

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическоевоспитание:

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) ценностинаучногопознания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровнюразвитиянаукииобщественнойпрактики,пониманиематематической наукикаксферычеловеческойдеятельности,этаповеёразвитияизначимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культуройкаксредствомпознаниямира,готовностьосуществлятьпроектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательныеуниверсальныеучебныедействия

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 вариантоврешения,выбиратьнаиболееподходящийсучётомсамостоятельно выделенных критериев).

Базовыеисследовательскиедействия:

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.

Работасинформацией:

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

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизироватьиинтерпретироватьинформациюразличныхвидовиформ представления;

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативныеуниверсальныеучебныедействия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целямиобщения,ясно,точно,грамотновыражатьсвоюточкузрениявустных 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.

Регулятивныеуниверсальныеучебныедействия 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,эмоциональныйинтеллект:

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;

оцениватьсоответствиерезультатацелииусловиям,объяснятьпричины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместнаядеятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять видыработ,договариваться,обсуждатьпроцессирезультатработы,обобщать мнения нескольких людей;

участвоватьвгрупповыхформахработы(обсуждения,обменмнений, «мозговыештурмы»иные),выполнятьсвоючастьработыикоординировать своидействиясдругимичленамикоманды,оцениватькачествосвоеговклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

Кконцу**10класса**обучающийсянаучится:

- 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;
- свободнооперироватьпонятиями,связаннымисмногогранниками;

- 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 проектированиефигурнаплоскость,выполнятьизображенияфигурна 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, осьиплоскостьсимметрии,центр,осьиплоскостьсимметриифигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнятьдействиянад векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождениегеометрических величин,применяяизвестныеметодыпри 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.

Кконцу**11класса**обучающийсянаучится:

- 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;
- классифицироватьвзаимноерасположениесферыиплоскости;
- 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;
- свободнооперироватьпонятиемвекторвпространстве;
- выполнятьоперациинадвекторами;
- задаватьплоскостьуравнениемвдекартовойсистемекоординат;
- решатьгеометрическиезадачинавычислениеугловмеждупрямыми и плоскостями,вычислениерасстоянийотточкидо плоскости,вцелом, 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;

- доказыватьгеометрическиеутверждения;
- 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;
- применятьполученныезнаниянапрактике: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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделовитем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введениев стереометрию	23	1	0	Библиотека ЦОК
2	Взаимноерасположениепрямыхв пространстве	6	1	0	Библиотека ЦОК
3	Параллельностьпрямыхиплоскостейв пространстве	8	0	0	Библиотека ЦОК
4	Перпендикулярностьпрямыхи плоскостей в пространстве	25	0	0	Библиотека ЦОК
5	Углы ирасстояния	16	1	0	Библиотека ЦОК
6	Многогранники	7	1	0	Библиотека ЦОК
7	Векторыв пространстве	12	0	0	Библиотека ЦОК
8	Повторение,обобщениеисистематизация знаний	5	2	0	Библиотека ЦОК
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

11КЛАСС

№п/п	Наименованиеразделовитем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическаягеометрия	15	1	0	Библиотека ЦОК
2	Повторение,обобщениеи систематизация знаний	15	1	0	Библиотека ЦОК
3	Объём многогранника	17	1	0	Библиотека ЦОК
4	Телавращения	24	1	0	Библиотека ЦОК
5	Площадиповерхностиобъёмы круглых тел	9	1	0	Библиотека ЦОК
6	Движения	5	1	0	Библиотека ЦОК
7	Повторение,обобщениеи систематизация знаний	17	2	0	Библиотека ЦОК
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количество часов			Дата изучения	Электронныецифровыеобразовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельныхпрямых(отрезков), серединыотрезка	1				Библиотека ЦОК
2	Понятия стереометрии: точка, прямая,плоскость,пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельныхпрямых(отрезков), серединыотрезка	1				Библиотека ЦОК
3	Понятия: пересекающиеся плоскости,пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК
4	Понятия: пересекающиеся плоскости,пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК
	Многогранники, изображение					Библиотека ЦОК

5	простейших пространственных фигур,несуществующихобъекто в	1				
6	Многогранники,изображение простейших пространственных фигур,несуществующихобъекто в	1				Библиотека ЦОК
7	Аксиомыстереометриииипервые следствия из них	1				Библиотека ЦОК
8	Аксиомыстереометриииипервые следствия из них	1				Библиотека ЦОК
9	Аксиомыстереометриииипервы е следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК
10	Изображение сечений пирамиды, кубаипризмы,которыепроходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК
11	Изображение сечений пирамиды, кубаипризмы,которыепроходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными	1				Библиотека ЦОК

	цветами					
12	Изображение сечений пирамиды, кубаипризмы,которыепроходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК
13	Изображение сечений пирамиды, кубаипризмы,которыепроходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК
14	Методследовдляпостроения сечений	1				Библиотека ЦОК
15	Метод следов для построения сечений.Свойствапересечений	1				Библиотека ЦОК

	прямых и плоскостей					
16	Метод следов для построения сечений.Свойствапересечений прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК
17	Построениесеченийвпирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и записьшаговпостроения	1				Библиотека ЦОК
18	Построениесеченийвпирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК
19	Построениесеченийвпирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и записьшаговпостроения	1				Библиотека ЦОК
20	Построениесеченийвпирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК
21	Повторение планиметрии: Теоремаопропорциональных отрезках.Подобие треугольников	1				

22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях навыносныхчертежах. Историяразвитияпланиметрии и стереометрии	1				
23	Контрольнаяработа"Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1			
24	Взаимноерасположениепрямы хв пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельныепрямыев пространстве	1				Библиотека ЦОК
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной даннойпрямой, проходящей через точку пространстваинележащейна данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1				
26	Параллельностьтрехпрямых. Теоремаотрёхпараллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1				

27	Параллельное проектирование. Основныесвойствапараллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1				Библиотека ЦОК
28	Центральнаяпроекция.Уголс сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1				
29	Задачинадоказательстваои исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1				
30	Понятия:параллельностьпрямой и плоскости в пространстве. Признакпараллельностипрямой и плоскости. Свойства параллельностипрямойи плоскости	1				
31	Геометрические задачи на вычислениеидоказательство, связанныеспараллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1				

32	Построениесечения,проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчётотношений	1				
33	Параллельная проекция, применение для построения сеченийкубаипараллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1				
34	Параллельныеплоскости. Признакипараллельностидвух плоскостей	1				
35	Теоремаопараллельностии единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскостиисследствияизнеё	1				Библиотека ЦОК
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечениидвухпараллельных плоскостейтретьей	1				

37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельнымиплоскостями;о пересечении прямой с двумя параллельнымиплоскостями	1				Библиотека ЦОК
38	Повторение:теоремаПифагорана плоскости	1				
39	Повторение: тригонометрия прямоугольноготреугольника	1				
40	Свойствакубаипрямоугольного параллелепипеда	1				
41	Вычислениедлинотрезковвкубе и прямоугольном параллелепипеде	1				
42	Перпендикулярностьпрямойи плоскости. Признак перпендикулярностипрямойи плоскости	1				Библиотека ЦОК
43	Перпендикулярностьпрямойи плоскости. Признак перпендикулярностипрямойи плоскости	1				Библиотека ЦОК
44	Теоремаосуществованиии единственности прямой,	1				Библиотека ЦОК

	проходящей через точку пространстваи перпендикулярной к плоскости					
45	Плоскостиперпендикулярные им прямые в многогранниках	1				
46	Плоскостиперпендикулярные им прямые в многогранниках	1				
47	Перпендикуляр и наклонная. Построениеперпендикуляраиз точки напрямую	1				Библиотека ЦОК
48	Перпендикуляр и наклонная. Построениеперпендикуляраиз точки на прямую	1				Библиотека ЦОК
49	Теоремаотрёхперпендикулярах (прямая и обратная)	1				
50	Теоремаотрёхперпендикулярах (прямая и обратная)	1				
51	Уголмеждускрещивающимися прямыми	1				
52	Поискперпендикулярныхпрямых спомощьюперпендикулярных плоскостей	1				
53	Ортогональноепроектирование	1				
54	Построениесеченийкуба,призмы, правильной пирамиды с	1				Библиотека ЦОК

	помощью ортогональнойпроекции					
55	Построениесеченийкуба,призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональнойпроекции	1				Библиотека ЦОК
56	Симметриявпространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1				
57	Признак перпендикулярности прямойиплоскостикаксследствие симметрии	1				
58	Правильныемногогранники. Расчётрасстоянийотточкидо плоскости	1				Библиотека ЦОК
59	Правильные многогранники. Расчётрасстоянийотточкидо плоскости	1				Библиотека ЦОК
60	Способы опустить перпендикуляры:симметрия, сдвигточкипопараллельной прямой	1				Библиотека ЦОК
61	Сдвигпонепараллельнойпрямой, изменение расстояний	1				
62	Контрольнаяработа"Взаимное расположение прямых и плоскостейвпространстве"	1	1			
63	Повторение:уголмеждупрямыми на плоскости, тригонометрия	1				

	в произвольном треугольнике, теоремакосинусов					
64	Повторение: угол между скрещивающимисяпрямыми в пространстве	1				
65	Геометрические методы вычисленияугламеждупрямыми в многогранниках	1				Библиотека ЦОК
66	Двугранный угол. Свойство линейныхугловдвугранногоугла	1				Библиотека ЦОК
67	Перпендикулярныеплоскости. Свойства взаимно перпендикулярныхплоскостей	1				Библиотека ЦОК
68	Признакперпендикулярности плоскостей;теоремаопрямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1				
69	Прямоугольныйпараллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольногопараллелепипеда	1				
70	Теорема о диагонали прямоугольногопараллелепипеда иследствиеизнеё	1				
71	Стереометрическиеиприкладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и	1				

	плоскости					
72	Повторение: скрещивающиеся прямые,параллельныеплоскости в стандартных многогранниках	1				
73	Парапараллельныхплоскостейна скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простыхситуациях	1				
74	Расстояниеотточкидоплоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				Библиотека ЦОК
75	Вычислениерасстояниймежду скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1				Библиотека ЦОК
76	Трёхгранный угол, неравенства длятрехгранныхуглов.Теорема Пифагора,теоремыкосинусовисинусовдлятрёхгранного угла	1				
77	Элементы сферической геометрии:геодезическиелинии на Земле	1				
78	Контрольнаяработа"Углыи расстояния"	1	1			
79	Систематизация знаний "Многогранникиегоэлементы"	1				
80	Пирамида.Видыпирамид. Правильная пирамида	1				Библиотека ЦОК

81	Призма.Прямаяинаклонная призмы. Правильная призма	1				
82	Прямой параллелепипед, прямоугольныйпараллелепипед, куб	1				
83	Выпуклыемногогранники. Теорема Эйлера	1				
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильныемногогранники	1				Библиотека ЦОК
85	Контрольнаяработа "Многогранник"	1	1			
86	Понятиевекторанаплоскостиивпространстве	1				Библиотека ЦОК
87	Суммавекторов	1				Библиотека ЦОК
88	Разность векторов	1				
89	Правилопараллелепипеда	1				
90	Умножениевектора на число	1				
91	Разложениевекторапобазису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1				
92	Скалярноепроизведение	1				
93	Вычисление угла между векторамивпространстве	1				
94	Простейшиезадачисвекторами	1				

95	Простейшиезадачисвекторами	1				
96	Простейшиезадачис векторами	1				
97	Простейшиезадачисвекторами	1				
98	Обобщениеисистематизация знаний	1				
99	Обобщениеисистематизация знаний	1				
100	Итоговаяконтрольнаяработа	1	1			
101	Итоговаяконтрольнаяработа	1	1			
102	Обобщениеисистематизация знаний	1				
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

11КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторениетемы"Координаты векторанаплоскостиив пространстве"	1				
2	Повторениетемы"Скалярное произведение векторов"	1				
3	Повторениетемы"Вычислениеугла между векторами в пространстве"	1				
4	Повторениетемы"Уравнениепрямой, проходящей через две точки"	1				
5	Уравнение плоскости,нормаль, уравнениеплоскостивотрезках	1				Библиотека ЦОК
6	Уравнение плоскости,нормаль, уравнениеплоскостивотрезках	1				
7	Векторноепроизведение	1				Библиотека ЦОК
8	Линейныенеравенства,линейное программирование	1				Библиотека ЦОК
9	Линейныенеравенства,линейное программирование	1				
10	Аналитическиеметодырасчётаугла между прямыми в многогранниках	1				
11	Аналитическиеметодырасчёта угла	1				

	междуплоскостямив многогранниках					
12	Формулярасстоянияотточкидо плоскости в координатах	1				Библиотека ЦОК
13	Нахождениерасстоянийотточкидо плоскости в кубе	1				
14	Нахождениерасстоянийотточкидо плоскости в правильной пирамиде	1				
15	Контрольнаяработа"Аналитическая геометрия"	1	1			
16	Сечения многогранников: стандартныемногогранники	1				Библиотека ЦОК
17	Сечениямногогранников:метод следов	1				Библиотека ЦОК
18	Сечениямногогранников: стандартныеплоскости,пересечения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК
19	Параллельныепрямыеиплоскости: параллельные сечения	1				Библиотека ЦОК
20	Параллельныепрямыеиплоскости: расчёт отношений	1				Библиотека ЦОК
21	Параллельныепрямыеиплоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярныхплоскостейи прямых,симметрии многогранников	1				Библиотека ЦОК

23	Перпендикулярныепрямыеи плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				Библиотека ЦОК
24	Перпендикулярныепрямыеи плоскости:вычислениядлинв многогранниках	1				Библиотека ЦОК
25	Повторение: площади многоугольников,формулыдля площадей,соображенияподобия	1				
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей,соображенияподобия	1				
27	Повторение:площади многоугольников, формулы для площадей,соображенияподобия	1				
28	Площади сечений многогранников: площадиповерхностей,разрезанияна части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК
29	Площадисечениймногогранников: площадиповерхностей,разрезанияна части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК
30	Контрольнаяработа"Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			
31	Объёмтела.Объемпрямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК
32	Задачи об удвоении куба, о квадратурекуба;отрисекцииугла	1				

33	Стереометрическиезадачи,связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				
34	Прикладныезадачи,связанныес вычислениемобъёмапрямоугольного параллелепипеда	1				
35	Объёмпрямойпризмы	1				Библиотека ЦОК
36	Стереометрическиезадачи,связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				
37	Прикладныезадачи,связанныес объёмом прямой призмы	1				
38	Вычислениеобъёмовтелспомощью определённогоинтеграла.Объём наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК
39	Вычислениеобъёмовтелспомощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				Библиотека ЦОК
40	Формулаобъёмапирамиды. Отношениеобъемовпирамидс общим углом	1				Библиотека ЦОК
41	Формулаобъёмапирамиды. Отношениеобъемовпирамидс общим углом	1				Библиотека ЦОК
42	Стереометрическиезадачи,связанные с объёмами наклонной призмы	1				
43	Стереометрическиезадачи,связанные с объёмами пирамиды	1				

44	Прикладныезадачипотеме"Объёмы тел",связанныесобъёмомнаклонной призмы	1				
45	Прикладныезадачипотеме"Объёмы тел",связанныесобъёмомпирамиды	1				
46	Применениеобъёмов.Вычисление расстояния до плоскости	1				
47	Контрольнаяработа"Объём многогранника"	1	1			
48	Цилиндрическаяповерхность, образующие цилиндрической поверхности	1				Библиотека ЦОК
49	Цилиндр.Прямойкруговойцилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				Библиотека ЦОК
50	Коническаяповерхность,образующие конической поверхности. Конус	1				
51	Сечение конуса плоскостью, параллельнойплоскостиоснования	1				
52	Усечённыйконус.Изображение конусов и усечённых конусов	1				
53	Площадьбоковойповерхностии полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК
54	Площадьбоковойповерхностии полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК
55	Стереометрическиезадачина доказательствоивычисление, построениемсеченийцилиндра,	1				

	конуса					
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построениемсеченийцилиндра, конуса	1				
57	Прикладныезадачи,связанныес цилиндром	1				
58	Прикладныезадачи,связанныес цилиндром	1				
59	Сфераи шар	1				Библиотека ЦОК
60	Пересечениесферыишарас плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью.Видиизображениешара	1				Библиотека ЦОК
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью.Касаниешараисферы плоскостью.Видиизображение шара	1				
62	Уравнениесферы.Площадьсферыи её частей	1				
63	Симметриясферыишара	1				Библиотека ЦОК
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанныесосферойи шаром, построениемихсеченийплоскостью	1				
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанныесосферой и шаром, построениемихсеченийплоскостью	1				

66	Прикладныезадачи,связанныесо сферой и шаром	1				
67	Повторение: окружность на плоскости,вычислениявокружности, стандартныеподобия	1				
68	Различныекомбинациителвращения и многогранников	1				
69	Задачипотеме"Телаиповерхности вращения"	1				
70	Задачипотеме"Телаиповерхности вращения"	1				
71	Контрольнаяработа"Телаи поверхности вращения"	1	1			
72	Объёмцилиндра.Теоремаобобъёме прямого цилиндра	1				
73	Вычислениеобъёмовтелспомощью определённого интеграла. Объём конуса	1				
74	Площадибоковойиполной поверхности конуса	1				
75	Стереометрическиезадачи,связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				
76	Прикладныезадачипотеме"Объёмы и площади поверхностей тел"	1				
77	Объём шара и шарового сектора. Теоремаобобъёмешара.Площадь	1				Библиотека ЦОК

	сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара,шаровогосегментаишарового сектора					
78	Прикладныезадачипотеме"Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмамиподобныхтел	1				
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрическиезадачи,связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1				Библиотека ЦОК
80	Контрольная работа "Площади поверхностииобъёмыкруглыхтел"	1	1			
81	Движения пространства. Отображения.Движенияиравенство фигур. Общие свойства движений	1				Библиотека ЦОК
82	Виды движений: параллельный перенос,центральнаясимметрия, зеркальная симметрия, поворот вокругпрямой	1				Библиотека ЦОК
83	Преобразованияподобия.Прямаяи сфера Эйлера	1				Библиотека ЦОК
84	Геометрическиезадачина применение движения	1				Библиотека ЦОК
85	Контрольнаяработа"Векторыв	1	1			

	пространстве"					
86	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостейв пространстве"	1				
87	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторыв пространстве"	1				
88	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторыв пространстве"	1				
89	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объеммногогранника"	1				
90	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объеммногогранника"	1				
91	Обобщающееповторение11понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглыхтел"	1				
92	Обобщающееповторение11понятий	1				

	иметодовкурсагеометрии10–11 классов, систематизация знаний: "Площадиповерхностиобъёмы круглых тел"					
93	Итоговаяконтрольнаяработа	1	1			
94	Итоговаяконтрольнаяработа	1	1			
95	Повторение,обобщениеи систематизация знаний	1				
96	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				
97	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				
98	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				
99	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				
100	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				

101	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
102	Историяразвитиястереометриикак науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерныхтехнологий	1				
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при определении геометрических задач.
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и обоснованность прямых и плоскостей.
7.4	Классифицировать взаимное расположение направлений и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, граница двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла.
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб).
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.
7.10	Объяснение принципов построения сечений многогранников, с использованием метода отслеживания
7.11	Строить сечение многогранников методом следования, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, горизонтально.
7.12	Решать задачи нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применения традиционных аналитических методов при постановке стандартных математических задач по вычислению расстояний между двумя точками, от точек до прямых, от точек

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
	до плоскости, между скрещиваниями отклонениями
7.1 3	Решать задачи нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применения традиционных аналитических методов при постановке стандартных математических задач по вычислению углов между скрещиваниями, между прямыми и плоскостными, между плоскостными, двугранными углами
7.14	Вычислять объемы и квадраты обращений многогранников (призмы, пирамиды) с применением формулы, сохраняющей соотношение между площадками обращений, объемами таких многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскостность симметрии, центр, ось и плоскостность симметрии фигуры.
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.
7.19	Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.
7.20	Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решений математически сформулированных задач, смоделировать реальные на языке геометрии, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры, решить практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6	Геометрия
6 .1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие коническую поверхность, конус, сферическая поверхность.
6.2	Распознавать тела телефона (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснение способов получения тел.
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, опорный сегмент, высота сегмента, шаровой слой, опора шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор.
6.6	Вычислять объемы и квадратные поверхности тел марте, геометрические тела с применением формулы
6 .7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный вокруг сферы, сфера, вписанный в многогранник или тело разума.
6.8	Вычислять соотношение между площадями поверхностей и объемами тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от рук и с применением простых чертёжных инструментов.
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сверху, снизу; построить раздел тел.
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.1 3	Оперировать понятия: вектор в пространстве
6.14	Вы выполняете действия сложения векторов, вычитывания векторов и умножения векторов на числа, объясняя, каким образом они обладают.
6.15	Применять правило параллелепипеда при составлении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовые координаты в пространстве, вектор, модуль векторов, равноправие векторов, координаты векторов, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные контуры.

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6.17	Нахождение структуры векторов и векторных изображений между векторами, скалярное произведение, раскладывание векторов по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнений в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи по доказательству математических взаимосвязей и нахождению геометрической величины по образцам или алгоритмам, применяя эффективные методы при применении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.
6.22	Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.
6 .23	Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решений математически сформулированных задач, смоделировать реальные на языке геометрии, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры, решить 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: параллельность прямых в пространстве, параллельность трех параллельных, параллельность прямых и плоскостей. Углы с сонаправленными окнами, угол между взглядами в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.
7.3	Перпендикулярность и плоскость: опорные прямые в пространстве, прямые перпендикулярные и опорные к плоскости, признаки фундаментности прямые и плоскости, выводы о прямой опорной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярные и наклонные: расстояние от точек до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак фундаментности двух плоскостей. Теорема о трех опорах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, округлые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, граничная и фундаментальная призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полноповерхностная призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамиды: n-угольная пирамида, граничная и опорная пирамиды, боковая и полноповерхностная пирамиды, правильная и усеченная пирамиды. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: рассмотрим многогранника, правильную призму и неправильную пирамиду, правильную треугольную пирамиду и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдрие Сечения призм и пирамид.
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точек, прямых, плоскостей. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь поверхности поверхности и полная поверхность прямых призм, площадь оснований, представленная о поверхности поверхности прямых призм. Площадь поверхности поверхности и правильная пирамида, построенная на площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объём пирамиды, призмы
7.7	привести тело в пространство. Соотношения между площадями поверхностей, объемами тел ничуть не

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6 .1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрическую поверхность, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основание и боковая поверхность, образующая и ось, площадь основания и полная поверхность.
6.2	Коническая поверхность, образующая коническую поверхность, ось и вершина конической поверхности. Конус: опора и вершина, образующая и ось, площадь крыши и полная поверхность. Усеченный конус: образующие и высота, фундамент 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 тел на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел коммутаторов и многогранников. Многогранник, описанный вокруг сферы, сфера, записанная в многограннике, или тело интеллекта
6.6	Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из него. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площади сферы
6.7	привести тело в пространство. Соотношения между площадями поверхностей, объемами тел ничуть не
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и опорно ось), сечение конуса (параллельно основанию и проходящее через вершину), сечение шара
6 . 9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора числа. Размещение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, области применения 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 направлениями и плоскостями. Координационно-векторный метод при определении 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 доказательства, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, выводы, выводы, свойства, признаки, доказательства, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при определении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над количествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания процессов и направлений и при определении задач, в том числе из других химических предметов; уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными методами; использовать графики при определении задачи
2	Умение оперировать понятиями: естественное число, число, степень с целым показателем, степень с рациональным показателем, степень с вещественными единицами, логарифм чисел, синус, косинус и тангенс последовательного числа, остаток по модулю, разумное число, иррациональное число, целых, рациональных, числовых чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьший общий краткий алгоритм Евклида при определении задачи; знакомство с различными позиционными цепями счисления; умение выполнять вычисление оценок и преобразовывать выражений со степеньями и логарифмами, преобразовывать дробно-рациональные выражения; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, формы 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: рациональными, иррациональными, показательными, степенными, логарифмическими, тригонометрическими уравнениями и приведениями их систем; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, символо, система источников и эквивалентов, равносильность образца, эквиваленты и системы; уметь решать уравнения, схемы и системы с помощью различных приемов; решить уравнение, цвет и систему с параметром; применять уравнения, символы и их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
4	Умение оперировать понятиями: функция, функция четкости, функция периодичности, функция ограниченности, функция монотонности, функция экстремума, функция максимального и наименьшего значения на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графической функции, первая и вторая производная функция, геометрический и физический смысл производной,

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графических функций; умение обеспечить производные суммы, произведения искусства, частные и композиционные функции, нахождение эквивалентной касательной к функции графика; умение находить производные элементарные функции; уметь использовать производную функцию для исследования, находить функции наибольшего и наименьшего значения; строить графики многочленов с использованием аппаратов математического анализа; применять производную для нахождения наилучших решений в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; нахождение площади и объемов фигуры с помощью интеграла; приводить примеры математического исследования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: функция графика, обратная функция, функция композиции, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при определении задач из других физических предметов и задач из анализа жизни; выражать формулы в зависимости от величин; использовать функции свойств и графиков для решения математических задач, изображений и задач с параметрами; рисовать на координатной плоскости спутниковые измерения, цвета и их системы
6	Умение решает текстовые задачи разных типов (в том числе проценты, доли и части, движение, работа, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи в области управления личными и семейными финансами); составить выражения, уравнения, условия и их системы по условию задачи, принять полученное решение и оценить правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составить выражения, уравнения, условия и их системы для решения задачи, учитывать построенные модели с использованием аппаратных алгебр, 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 природных процессов и перспектив; информация о высоте с помощью таблиц и диаграмм; рассчитывать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически проводить совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеяния и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, планирование случайного события; умение обоснованно использовать графические методы; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценить вероятность различных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение, случайная мера, функция распределения и плотности равномерного, мерного и нормального распределения; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: законы

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления права крупных людей в условиях и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценить вероятность различных событий; составить вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямолинейность, плоскостность, пространство, отрезок, луч, размер угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и фундаментальность направленности и плоскостей, угол между прямыми и плоскостностями, угол между плоскостями, расстояние от точек до плоскостей, расстояние между плоскостями, расстояние между плоскостями; уметь использовать при рассмотрении задачи изученные факты и выводы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и масштабов, решать связанные с ними практические задачи.
10	Умение оперировать понятиями: квадратные фигуры, объемные фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и основа, цилиндр, конус, шар, сфера, квадратная сфера, площадь поверхности пирамиды, призмы, конус, цикл, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндрический, конус, шара, развёртка поверхности, сечение конуса и цилиндра, параллельная ось или основание, сечение шара, плоскость, касающаяся сфера, цилиндрический, конус; уметь построить сечение многогранника, нарисовать многогранники, фигуры и панель управления, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; уметь применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или доказывать их; умение проводить классическую фигуру с использованием различных источников энергии, выполнять необходимые дополнительные конструкции
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и похожие фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические соотношения при определении задачи; находить геометрические измерения (длину, угол, площадь, объем) при решении задач из других предметов исследования и из наблюдения жизни; уметь оценивать геометрические размеры (длину, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности, пирамиды, призмы, конусы, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение к объемам любой фигуры
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точек, координаты векторов, промежуточные вектора, произведение вектора на число, разложение вектора на основе, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; Уметь использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других объектов.
13	Умение представленного метода решения задач; понимание инноваций в математике в изучении тенденций и промышленных процессов и тенденций; умение

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	распознавать уровни солнечной 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	Естественные 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 врагами натуральной степени
1.4	Степень с целым признаком. Степень с рациональными признаками. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и энергетические логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с реальными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычисления
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и цветочки
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 цветы
2.6	Иррациональные цветы
2.7	Показательные и логарифмические символы
2.8	Тригонометрические знаки
2.9	Системы, определение и подтверждение
2.10	Уравнения, настройки и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных моделей. 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 результатов функций. Нули функция. Промежутки знакопостоянства. Функция промежутки монотонности. Функции максимумов и минимумов. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым образом. Ее свойства и график. Свойства и график достигают 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

Код	Проверяемый элемент содержания
3.7	По последовательностям, методам задания непрерывностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функция. Производные элементарные функции
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение большего и меньшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Далее, операции над путешествиями. 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 ровные в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхность компьютера
7.5	Координаты и соглашения

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕУЧЕБНЫЕМАТЕРИАЛЫДЛЯУЧЕНИКА

Математика: Геометрия: 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев- Москва: Просвещение.

МЕТОДИЧЕСКИЕМАТЕРИАЛЫДЛЯУЧИТЕЛЯ

1. Дидактические материалы. 10, 11 классы (автор Б.Г.Зив)

2. Самостоятельные работы. 10, 11 классы (автор М.А.Иченская)

3. Контрольные работы. 10-11 классы (автор М.А.Иченская)

4. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10—11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. М.: Просвещение.

ЦИФРОВЫЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕРЕСУРСЫИРЕСУРСЫСЕТИ ИНТЕРНЕТ

- https://lesson.edu.ru/902.3/77?class=77 Библиотека ЦОК