Ольштейн Александр Владимирович

Подписано цифровой подписью: Ольштейн Александр Владимирович
Дата: 2023.08.31 12:50:37 +05'00'

Приложение № 10
к Основной образовательной программе
среднего общего образования

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 13

Рабочая программа учебного предмета «Математика»
учебный курс «Геометрия»
(углубленный уровень)

10-11 классы

г. Серов
2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
		Всего
1	Введение в стереометрию	23
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25
5	Углы и расстояния	16
6	Многогранники	7
7	Векторы в пространстве	12
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
		Всего
1	Аналитическая геометрия	15
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15
3	Объём многогранника	17
4	Тела вращения	24
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9
6	Движения	5
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1
4	**Входная контрольная работа**	1
5	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1
7	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1
10	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1
14	Метод следов для построения сечений	1
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и	1

	стереометрии	
23	**Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"**	1
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1
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
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1

51	Угол между скрещивающимися прямыми	1
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1
53	Ортогональное проектирование	1
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1
62	**Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"**	1
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1
78	**Контрольная работа "Углы и расстояния"**	1
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1

84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1
85	**Контрольная работа "Многогранники"**	1
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1
87	Сумма векторов	1
88	Разность векторов	1
89	Правило параллелепипеда	1
90	Умножение вектора на число	1
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1
92	Скалярное произведение	1
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1
94	Простейшие задачи с векторами	1
95	Простейшие задачи с векторами	1
96	Простейшие задачи с векторами	1
97	Простейшие задачи с векторами	1
98	Обобщение и систематизация знаний	1
99	Обобщение и систематизация знаний	1
100	**Итоговая контрольная работа**	1
101	**Итоговая контрольная работа**	1
102	Обобщение и систематизация знаний	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1
7	Векторное произведение	1
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1
15	**Контрольная работа "Аналитическая геометрия"**	1
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1
17	Сечения многогранников: метод следов	1
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1

29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1
30	**Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"**	1
31	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1
35	Объём прямой призмы	1
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1
47	**Контрольная работа "Объём многогранника"**	1
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1
59	Сфера и шар	1
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1

62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1
63	Симметрия сферы и шара	1
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1
71	**Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"**	1
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1
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
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1
80	**Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"**	1
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1
84	Геометрические задачи на применение движения	1
85	**Контрольная работа "Векторы в пространстве"**	1
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и	1

	объёмы круглых тел"	
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1
93	**Итоговая контрольная работа**	1
94	**Итоговая контрольная работа**	1
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102