

Приложение к действующей ООП СОО
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**
Абатская средняя общеобразовательная школа № 1

«Рассмотрено»
на заседании ШМО учителей
математики, информатики,
физики МАОУ Абатская СОШ
№1
Руководитель ШМО
Е.Ю. Бурмистрова
«25» 08 2025 г.
протокол № 1

«Согласовано»
методист
Абатская СОШ №1
Л.В. Тимофеева
«16» 08 2025 г.
«Утверждаю»
Директор МАОУ Абатская
СОШ №1
Е.В. Бажина
Приказ от
«29» 08. 2025 г.
№ 194-09

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Геометрия»
(углубленный уровень)
для обучающихся 11А класса

Составитель:
М.Н. Усольцева,
учитель математики МАОУ
Абатская СОШ №1 высшей
квалификационной категории.

с. Абатское, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основании:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»(с изменениями и дополнениями от 27.12.2023)
- 2.Федеральная образовательная программа среднего общего образования (Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования")
2. Основная образовательной программы среднего общего образования МАОУ Абатская СОШ №1, протокол педагогического совета от 30.08.2023 № 18, с изм.от 23.05.2025.
3. Приказ Минпросвещения от 26.06.2025 № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников»
- 4.Учебный план МАОУ Абатская СОШ №1 на 2025-202 учебный год.

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

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

11 КЛАСС

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхности. 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.

Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания:

Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией; включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»

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 деятельности 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;

структуринировать 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 корректизы 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 **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.

Для оценки достижения планируемых результатов используются контрольные работы из следующих пособий:

- Геометрия. Дидактические материалы 11 класс. А.Г.Мерзляк, Просвещение, 2022

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают

- 6.15 Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
- 6.16 Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам
- 6.17 Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
- 6.18 Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
- 6.19 Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
- 6.20 Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
- 6.21 Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
- 6.22 Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь

- сферы
- 6.4 Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
- 6.5 Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
- 6.6 Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
- 6.7 Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
- 6.8 Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
- 6.9 Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
- 6.10 Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;

умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя

Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни

Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с

3

4

помощью дифференциальных уравнений

Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем

Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат

Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии

Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять

5

6

7

8

формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат

Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи

Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение

9

10

многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения

Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур

Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов

Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

11

12

13

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные

- функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
- Область определения и множество значений функции. Нули функции.
- 3.2 Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции.
- Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
- 3.3 Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
- 3.4 Тригонометрические функции, их свойства и графики
- 3.5 Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
- 3.6 Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
- 3.7 Последовательности, способы задания последовательностей
- 3.8 Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
- 4 Начала математического анализа
- 4.1 Производная функции. Производные элементарных функций
- Применение производной к исследованию функций на монотонность и
- 4.2 экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
- 4.3 Первообразная. Интеграл
- 5 Множества и логика
- 5.1 Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
- 5.2 Логика
- 6 Вероятность и статистика
- 6.1 Описательная статистика
- 6.2 Вероятность
- 6.3 Комбинаторика
- 7 Геометрия
- 7.1 Фигуры на плоскости
- 7.2 Прямые и плоскости в пространстве
- 7.3 Многогранники
- 7.4 Тела и поверхности вращения
- 7.5 Координаты и векторы

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ
ТЕМЫ**

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока с учетом рабочей программы воспитания	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности	Дата План Факт
	Аналитическая геометрия	15		
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	02.09
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами.	02.09
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.	5.09
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.	09.09
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы.	09.09
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода.	12.09
7	Векторное произведение	1		16.09
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1		16.09
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1		19.09
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами.	23.09
			Исследовать построенные модели, в том	

11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики	23.09
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1		26.09
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1		30.09
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1		30.09
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1		03.10
Повторение, обобщение и систематизация знаний		15		
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).	07.10
17	Сечения многогранников: метод следов	1		07.10
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	10.10
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1		14.10
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач.	14.10
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.	17.10
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	21.10
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о	1		21.10

	трех перпендикулярах		
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	Использовать компьютерные программы при решении задач
24.10			
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	
			7.11
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	
			11.11
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	
			11.11
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	
			14.11
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	
			18.11
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	
			18.11
Объём многогранника		17	
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда.
			21.11
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё.
			25.11
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	Разрезать многогранники, перекладывать части.
			25.11
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного
			28.11
35	Объём прямой призмы	1	
			02.12

36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	параллелепипеда, призмы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления	02.12
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	логически корректных и некорректных рассуждений.	05.12
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	09.12
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	09.12
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1	Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел.	12.12
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1	Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.	16.12
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды	16.12
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1		19.12
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1		23.12
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1		23.12
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1		26.12
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1		13.01
Тела вращения		24		
48	Цилиндрическая поверхность, образующие	1	Свободно оперировать понятиями:	13.01

	цилиндрической поверхности		
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. 16.01
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. 20.01
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. 20.01
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. 23.01
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. 27.01
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. 27.01
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. 30.01
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. 03.02
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. 03.02
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры 10.02
59	Сфера и шар	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. 10.02
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. 13.02
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	Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости.	17.02
63	Симметрия сферы и шара	1	Формулировать определение касательной плоскости к сфере.	17.02
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.	20.02
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.	24.02
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара.	24.02
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой.	27.02
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.	03.03
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.	03.03
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников.	06.03
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	10.03

Площади поверхности и объёмы круглых тел

9

72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности.	10.03
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса.	13.03
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	17.03
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах.	17.03
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя.	20.03
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы.	24.03
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1	Доказывать теорему об объёме шара. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.	24.03
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.	27.03
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сегмента, площадью сферы.	07.04

Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве.

Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла.

Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин

Движения		5	
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. 07.04
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. 10.04
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с 14.04
84	Геометрические задачи на применение движения	1	помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать 14.04
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	перпендикулярность векторов. Анализировать и моделировать на языке 17.04
			геометрии реальные ситуации, связанные с

Повторение, обобщение и систематизация знаний

17

86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	21.04
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	Проводить логически корректные доказательственные рассуждения при решении	21.04
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация	1		24.04

физическими векторными величинами.

Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве,

планиметрические факты и методы.

Свободно оперировать понятиями:

отображение пространства на себя, движение

пространства; центральная, осевая и

зеркальная симметрии, параллельный

перенос; равенство и подобие фигур.

Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии,

параллельный перенос являются

движениями. Выполнять преобразования

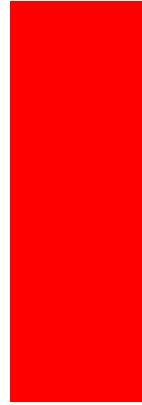
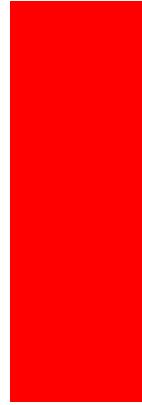
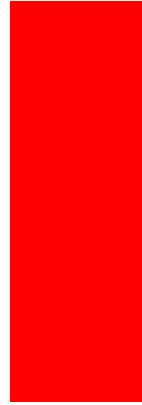
подобия.

Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера.

Решать геометрические задачи с использованием движений.

Использовать при решении задач движения пространства и их свойства

	знаний: "Векторы в пространстве"		
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	стереометрических и планиметрических задач.
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	Использовать компьютерные программы при решении задач.
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий
93	Итоговая контрольная работа	1	05.05
94	Итоговая контрольная работа	1	05.05
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	08.05
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	12.05
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	12.05
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и	1	15.05
			19.05
			19.05

	компьютерных технологий		
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	22.05
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	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 640527729349926770582792246281479462382890807199

Владелец Бажина Елена Викторовна

Действителен С 22.09.2025 по 22.09.2026