

Приложение 1.3.5
к основной образовательной программе
среднего общего образования
МБОУ СОШ № 10

УТВЕРЖДЕНА:
приказом по МБОУ СОШ №10
от 27 августа 2021 г. № 203;
приказом по МБОУ СОШ №10
о внесении изменений в
основные образовательные программы
начального общего, основного общего
и среднего общего образования
от 23.10.2021 № 305

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса
«ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА»
10-11 класс

РАЗДЕЛ I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Стандарт устанавливает требования к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу среднего общего образования:

– личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

– метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

– предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования должны отражать:

1) сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к Отечеству и уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уверенности в его великом будущем;

2) сформированность гражданской позиции выпускника как сознательного, активного и ответственного члена российского общества, уважающего закон и правопорядок, осознающего и принимающего свою ответственность за благосостояние

общества, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, ориентированного на поступательное развитие и совершенствование российского гражданского общества в контексте прогрессивных мировых процессов, способного противостоять социально опасным и враждебным явлениям в общественной жизни;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания – науки, искусства, морали, религии, правосознания, своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания на основе общечеловеческих нравственных ценностей и идеалов российского гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, проектно-исследовательской, коммуникативной и др.);

6) сформированность толерантного сознания и поведения личностей поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

8) сформированность нравственного сознания, чувств и поведения на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей (любовь к человеку, доброта, милосердие, равноправие, справедливость, ответственность, свобода выбора, честь, достоинство, совесть, честность, долг и др.);

9) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) сформированность основ эстетического образования, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; сформированность бережного отношения к природе;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни: потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной

деятельностью, отрицательное отношение к употреблению алкоголя, наркотиков, курению; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первичную медицинскую помощь, знание основных оздоровительных технологий;

12) осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов; гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;

13) сформированность основ экологического мышления, осознание влияния общественной нравственности и социально-экономических процессов на состояние природной среды; приобретение опыта природоохранной деятельности;

14) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни – любви, равноправия, заботы, ответственности – и их реализации в отношении членов своей семьи.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную, внеурочную и внешкольную деятельность с учётом предварительного планирования;

использовать различные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности), эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение определять назначение и функции различных социальных институтов, ориентироваться в социально-политических и экономических событиях, оценивать их последствия;

6) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

7) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, представлять результаты исследования, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;

8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования устанавливаются на интегрированном, базовом и профильном уровнях, ориентированных на приоритетное решение соответствующих комплексов задач.

Предметные результаты на интегрированном уровне должны быть ориентированы на освоение обучающимися в рамках интегрированных курсов ключевых теорий, идей, понятий, фактов и способов действий совокупности предметов, относящихся к единой предметной области и обеспечивающих реализацию мировоззренческих, воспитательных и развивающих задач общего образования, формирование общей культуры обучающихся на основе освоения ими относящихся к отдельным областям знаний.

Предметные результаты на базовом уровне должны быть ориентированы на освоение обучающимися систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету, и решение задач освоения основ базовых наук, поддержки избранного обучающимися направления образования, обеспечения академической мобильности.

Предметные результаты на профильном уровне должны быть ориентированы на более глубокое, чем это предусматривается базовым уровнем, освоение обучающимися систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету, и решение задач освоения основ базовых наук, подготовки к последующему профессиональному образованию или профессиональной деятельности.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования с учётом общих требований Стандарта и специфики изучаемых

предметов, входящих в состав предметных областей, должны обеспечивать возможность успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

РАЗДЕЛ II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА»

10 класс (34 часа)

Раздел I. Геометрия и моделирование в живописи, искусстве

Пропорции в геометрии и природе: понятие о пропорциональных отрезках, пример «золотого сечения». Задачи деления отрезка в заданном отношении. Различные примеры подобных фигур, принцип подобия в решении задач на построение. Понятие о формообразовании в природе, приводятся примеры из биологии, физики, химии.

Золотое сечение в геометрии: способ «золотого деления» отрезка с помощью циркуля и линейки. Рассматривается «золотой прямоугольник», звездчатый пятиугольник, выполняются практические задачи на построение.

Пропорции в искусстве: каноны Древнего Египта, античности, эпохи Возрождения, каноны иконописи. Приводятся примеры «золотого сечения» в архитектуре, скульптуре, живописи. Исследуется вопрос о связи «золотого сечения» с гармонией. Работа с репродукциями известных художников, фотографиями произведений архитектуры, скульптуры.

Симметрия в геометрии: понятия симметрии в геометрии, виды симметрии: осевая, центральная, выполняются практические построения. Приводятся примеры фигур, придуманных ребятами, имеющих оси симметрии и центр симметрии. Приводятся примеры из биологии, физики, химии. Можно на этом занятии привести примеры из алгебры - графики функций, имеющие оси симметрии и т.д.

Симметрия в искусстве: примеры различных видов симметрии в искусстве: в живописи – зеркальная симметрия, симметрия вращения и перемещения, симметрия тождества, подобия, контраста. Приводятся примеры художественных произведений. Выполняют построение композиции с помощью какого-либо вида симметрии.

Перспектива в геометрии и в искусстве: приемы в изображении пространственных фигур на плоскости. Выполняется практическая работа на построение. Линейная, воздушная перспектива в живописи. Рассматриваются приемы, применяемые художниками, для передачи глубины пространства. Проводится исследование на примерах различных произведений. Рассматриваются основные элементы линейной перспективы (линии горизонта, точки схода).

Правильные фигуры в геометрии и применение их в создании произведений декоративно-прикладного искусства: рассматриваются правильные многоугольники и практические приемы построения правильных n -угольников. Составляются собственные композиции правильных фигур в сочетании с окружностями. Рассматриваются различные

типы решеток для замощения паркетов, изучаются способы замощения паркетов, на примере знаменитых дворцовых сооружений. Рассматриваются приемы работы художника М.Эшера. Приемы создания орнаментов. Рассматриваются различные типы орнаментов, использование орнаментов в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве. Вводится понятие о фракталах – самоподобных фигурах, рассматриваются примеры самоподобных фигур.

Раздел II. Геометрия сферического треугольника

Историческая справка о возникновении сферической геометрии (или сферики как называли её древние). Сферика *Автолика* (IV в. до н. э.), сферика *Феодосия* (II-I вв. до н. э.), сферика *Менелая* (конец I в. н. э.). Роль ученых средневекового Востока в развитии основных положений сферической геометрии.

Сфера и её элементы. Понятие сферической прямой, сферического отрезка. Сравнительная характеристика свойств основных фигур сферической геометрии с соответствующими фигурами евклидовой геометрии.

Сферический многоугольник: определение сферического многоугольника. Понятие угла на сфере. Сферический двуугольник.

Сферический треугольник: определение сферического треугольника. Соотношения между сторонами и углами сферических треугольников. Признаки равенства сферических треугольников. Прямоугольный сферический треугольник. Равнобедренный сферический треугольник. Соответствие между сферической геометрией и планиметрией.

Площадь сферической фигуры, площадь сферического треугольника: определение площади сферической фигуры. Теорема о площади двуугольника. Площадь сферического треугольника, формула Альберта Жирара (1629г.).

Тригонометрия сферического треугольника: сферическая теорема синусов. Теорема косинусов. Формулы пяти элементов. Использование правил круговой перестановки. Сферическая теорема Пифагора. Решение сферических треугольников.

Практическое применение геометрии сферического треугольника: использование выводов сферической геометрии в различных областях человеческой деятельности: астрономии, космонавтике, мореплавании, геодезии, краеведении.

11 класс (34 часа)

Курс состоит из четырех разделов: «Элементы сферической геометрии», «Геометрические модели в естествознании», «Элементы геометрии Галилея», «Геометрия и теория относительности».

Тема I. Элементы сферической геометрии

Плоскость как частный случай поверхности. Представление об искривленных поверхностях. Сфера. Координаты точки сферы: геометрический смысл географических координат. Расстояние между двумя различными точками сферы. Представление о геодезических линиях. Теорема о больших окружностях сферы. Сферический треугольник и его элементы. Основные соотношения между элементами сферического треугольника.

Тема II. Геометрические модели в естествознании

Симметрия. Виды симметрии: вращение вокруг прямой, поворотная симметрия, поворот плоскости вокруг точки, центральная симметрия, параллельный перенос, зеркальная и осевая симметрии. Композиция симметрии. Проявление симметрии в природе, технике, искусстве

Аналогия между географическими координатами точки и координатами проекции светила на небесную сферу в астрономии. Сферическая система координат как частный случай криволинейной системы координат. Решение сферических треугольников. Решение задач, требующих конструирования геометрических моделей географических и астрономических объектов на основе использования понятий и представлений сферической геометрии.

Первичные представления о кривизне поверхности: радиус кривизны данной плоской кривой в данной точке, главные кривизны поверхности, гауссова кривизна. Сфера как поверхность постоянной положительной кривизны. Сфера как искривленное двумерное пространство.

Тема III. Элементы геометрии Галилея

Описание равномерного прямолинейного движения на языке планиметрии Галилея. Геометрическое выражение принципа относительности, сформулированного Галилеем. Формулы преобразований Галилея для двумерного случая. Отличие системы координат в планиметрии Галилея от двумерной декартовой прямоугольной системы координат. Построения точек и прямых, их образов в планиметрии Галилея, косоугольная система координат. Особые и «обычные» прямые. Свойства отношения параллельности прямых. Длина отрезка прямой в планиметрии Галилея. Длина отрезка особой прямой. Расстояние от точки до прямой в геометрии Галилея. Окружность и ее свойства. Углы и их измерение. Треугольник и его элементы. Свойства треугольников в планиметрии Галилея. Первичные представления о принципе двойственности в геометрии Галилея (на примерах двойственных теорем, доказываемых независимо Друг от друга). Четырехугольники планиметрии Галилея.

Моделирование процессов и явлений, описываемых классической механикой, с помощью понятий и представлений геометрии Галилея. Чтение чертежей из геометрии Галилея на языке классической механики.

Тема IV. Геометрия и теория относительности

Понятие мировой точки (события), мировой линии, представления о пространственно-временных диаграммах и их сечениях, о пространственно-временной координатной сетке. Построение релятивистской пространственно-временной диаграммы. Понятие изотропного гиперконуса (световых конусов), светоподобных, времениподобных, пространственноподобных интервалов и направлений. Представление о калибровочных гиперболах.

РАЗДЕЛ III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ,

в том числе с учетом рабочей программы воспитания,* с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

**Курсивом выделены темы, разработанные с учетом рабочей программы воспитания*

10 класс

| №п/п | Тема урока | Количество часов | Содержание деятельности учащихся |
|---|----------------------------------|------------------|---|
| Раздел I. Геометрия и моделирование в живописи, искусстве (14 часов) | | | |
| 1 | Пропорции в геометрии и природе. | | понятие о пропорциональных отрезках, приводится пример «золотого сечения». Рассматриваются задачи деления отрезка в заданном отношении. Различные примеры подобных фигур, принцип подобия в решении задач на построение. Вводится понятие о формообразовании в природе, приводятся примеры из биологии, физики, химии. |
| 2 | Золотое сечение в геометрии | | Рассматривается способ «золотого деления» отрезка с помощью циркуля и линейки. |
| 3 | Золотое сечение в геометрии | | Рассматривается «золотой прямоугольник», звездчатый пятиугольник, выполняются практические задачи на построение. |
| 4 | Пропорции в искусстве | | Рассматриваются каноны Древнего Египта, античности, эпохи Возрождения, каноны иконописи. |
| 5 | Пропорции в искусстве | | Приводятся примеры «золотого сечения» в архитектуре, скульптуре, живописи. Исследуется вопрос о связи «золотого сечения» с гармонией. |
| 6 | Симметрия в геометрии | | повторяются понятия симметрии в геометрии, виды симметрии: осевая, центральная, выполняются практические построения. Приводятся примеры фигур, придуманных ребятами, имеющих оси симметрии и центр симметрии. Приводятся примеры из биологии, физики, химии. Можно на этом занятии привести примеры из алгебры - графики функций, имеющие оси симметрии |
| 7 | Симметрия в искусстве | | примеры различных видов симметрии в искусстве: в живописи – зеркальная симметрия, симметрия вращения и |
| 8 | Симметрия в искусстве | | перемещения, симметрия тождества, подобия, контраста; |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | построение композиции с помощью какого-либо вида симметрии |
| 9 | Перспектива в геометрии и моделировании | | приемы в изображении пространственных фигур на плоскости; выполняется практическая работа на построение; приемы, применяемые художниками, для передачи глубины пространства; |
| 10 | Перспектива в геометрии и моделировании | | |
| 11 | Перспектива в геометрии и моделировании | | |
| 12 | Правильные фигуры в геометрии и применение их в создании произведений геометрического моделирования | | правильные многоугольники и практические приемы построения правильных n-угольников. Составляются собственные композиции правильных фигур в сочетании с окружностями; различные типы решеток для замощения паркетов, изучаются способы замощения паркетов, на примере знаменитых дворцовых сооружений. Рассматривается приемы работы художника М.Эшера; типы орнаментов, использование орнаментов в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве |
| 13 | Правильные фигуры в геометрии и применение их в создании произведений геометрического моделирования | | |
| 14 | Правильные фигуры в геометрии и применение их в создании произведений геометрического моделирования | | |
| Раздел II. Сферическая геометрия (20 часов) | | | |
| 15 | Возникновение сферической геометрии. История развития сферической геометрии. | | обучающие должны знать: - основные понятия сферической геометрии; - свойства сферического треугольника; - отличие между объектами евклидовой и сферической геометрий; - тригонометрические формулы сферической геометрии; - общие подходы к решению сферических треугольников; - сферу использования выводов геометрии сферического треугольника. Обучающие должны уметь: - проводить сравнительную характеристику свойств основных фигур сферической геометрии с соответствующими фигурами евклидовой геометрии; - находить площадь сферического треугольника; |
| 16 | Основные понятия сферической геометрии | | |
| 17 | Сферическая геометрия | | |
| 18 | Сферический многоугольник | | |
| 19 | Общие сведения из сферической геометрии (сфера, сферический угол, сферический треугольник) | | |
| 20 | Сферический треугольник | | |
| 21 | Площадь сферической фигуры, площадь сферического треугольника. | | |
| 22 | Астрономия эпохи неолита. | | |
| 23 | Астрономические знания в Древнем Египте. | | |
| 24 | Становление астрономии как науки в Вавилоне и Ассирии. <i>Значение астрономической науки для современного мира</i> | | |
| 25 | Первые геометрические модели Вселенной. | | |
| 26 | Астрономические наблюдения – дело государственной важности | | |

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| 27 | Определение положения светил на небесной сфере | | - решать сферические треугольники; - находить расстояние между точками на сфере; - пользоваться справочными материалами, осуществлять поиск необходимой информации; - выполнять собственные творческие проекты и исследования. |
| 28 | Изображение небесной сферы и графическое решение задач на сфере | | |
| 29 | Параллактический треугольник светила | | |
| 30 | Тригонометрия сферического треугольника | | |
| 31 | Мир как пространство и время | | |
| 32 | Теория равномерного движения Эйнштейна | | |
| 33 | Теория Эйнштейна и Вселенная | | |
| 34 | Практическое применение сферической геометрии. | | |
| ВСЕГО | | | 34 часа |

11 класс

| №п/п | Тема урока | Количество часов | Содержание деятельности учащихся |
|--|--|------------------|--|
| Тема I. Элементы сферической геометрии (8 часов) | | | |
| 1 | Плоскость как частный случай поверхности. | 1 | Плоскость как частный случай поверхности. Представление об искривленных поверхностях. Сфера. Координаты точки сферы: геометрический смысл географических координат. Расстояние между двумя различными точками сферы. Представление о геодезических линиях. Теорема о больших окружностях сферы. Сферический треугольник и его элементы. Основные соотношения между элементами сферического треугольника. |
| 2 | Представление об искривленных поверхностях. | 1 | |
| 3 | Сфера. Координаты точки сферы: геометрический смысл географических координат. | 1 | |
| 4 | Расстояние между двумя различными точками сферы. | 1 | |
| 5 | Представление о геодезических линиях. | 1 | |
| 6 | Теорема о больших окружностях сферы. | 1 | |
| 7 | Сферический треугольник и его элементы. | 1 | |
| 8 | Основные соотношения между элементами сферического треугольника. | 1 | |
| Тема II. Геометрические модели в естествознании (9 часов) | | | |
| 9 | Симметрия. Виды симметрии: вращение вокруг прямой, поворотная симметрия, поворот плоскости вокруг точки, центральная симметрия, параллельный перенос, зеркальная и осевая симметрии. | 1 | Симметрия. Виды симметрии: вращение вокруг прямой, поворотная симметрия, поворот плоскости вокруг точки, центральная симметрия, параллельный перенос, зеркальная и осевая симметрии. Композиция симметрии. Проявление симметрии в природе, технике, |
| 10 | Композиция симметрии. Проявление симметрии в природе, технике, | 1 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | искусстве. | | искусстве |
| 11 | Аналогия между географическими координатами точки и координатами проекции светила на небесную сферу в астрономии. | 1 | Аналогия между географическими координатами точки и координатами проекции светила на небесную сферу в астрономии. Сферическая система координат как частный случай криволинейной системы координат. |
| 12 | Сферическая система координат как частный случай криволинейной системы координат. | 1 | Решение сферических треугольников. Решение задач, требующих конструирования геометрических моделей географических и астрономических объектов на основе использования понятий и представлений сферической геометрии. |
| 13 | Решение сферических треугольников. | 1 | Первичные представления о кривизне поверхности: радиус кривизны данной плоской кривой в данной точке, главные кривизны поверхности, гауссова кривизна. |
| 14 | Решение задач, требующих конструирования геометрических моделей географических и астрономических объектов на основе использования понятий и представлений сферической геометрии | 1 | Сфера как поверхность постоянной положительной кривизны. Сфера как искривленное двумерное пространство. |
| 15 | Первичные представления о кривизне поверхности: радиус кривизны данной плоской кривой в данной точке, главные кривизны поверхности, гауссова кривизна. | 1 | |
| 16 | Сфера как поверхность постоянной положительной кривизны. | 1 | |
| 17 | Сфера как искривленное двумерное пространство. Зачётная работа №1. | 1 | |
| Тема III. Элементы геометрии Галилея (12 часов) | | | |
| 18 | Описание равномерного прямолинейного движения на языке планиметрии Галилея. Углы и их измерение. | 1 | Описание равномерного прямолинейного движения на языке планиметрии Галилея. Геометрическое выражение принципа относительности, сформулированного Галилеем. |
| 19 | Геометрическое выражение принципа относительности, сформулированного Галилеем. | 1 | Формулы преобразований Галилея для двумерного случая. |
| 20 | Формулы преобразований Галилея для двумерного случая. | 1 | Отличие системы координат в планиметрии Галилея от двумерной декартовой прямоугольной системы координат. Построения точек и прямых, их образов в планиметрии Галилея, косоугольная система координат. Особые и «обычные» прямые. Свойства отношения параллельности прямых. Длина отрезка прямой в планиметрии Галилея. Длина отрезка особой прямой. Расстояние от точки до прямой |
| 21 | Отличие системы координат в планиметрии Галилея от двумерной декартовой прямоугольной системы координат. <i>Построения точек и прямых, их образов в планиметрии Галилея, косоугольная система координат.</i> | 1 | |
| 22 | Особые и «обычные» прямые. Свойства отношения параллельности прямых. | 1 | |
| 23 | Длина отрезка прямой в планиметрии Галилея. Длина отрезка особой прямой. | 1 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| 24 | Расстояние от точки до прямой в геометрии Галилея. | 1 | <p>в геометрии Галилея. Окружность и ее свойства. Углы и их измерение. Треугольник и его элементы. Свойства треугольников в планиметрии Галилея. Первичные представления о принципе двойственности в геометрии Галилея (на примерах двойственных теорем, доказываемых независимо Друг от друга). Четырехугольники планиметрии Галилея.</p> <p>Моделирование процессов и явлений, описываемых классической механикой, с помощью понятий и представлений геометрии Галилея. Чтение чертежей из геометрии Галилея на языке классической механики.</p> |
| 25 | Окружность и ее свойства. | 1 | |
| 26 | Треугольник и его элементы. Свойства треугольников в планиметрии Галилея. | 1 | |
| 27 | Первичные представления о принципе двойственности в геометрии Галилея (на примерах двойственных теорем, доказываемых независимо Друг от друга). | 1 | |
| 28 | Четырехугольники планиметрии Галилея. | 1 | |
| 29 | Моделирование процессов и явлений, описываемых классической механикой, с помощью понятий и представлений геометрии Галилея. Чтение чертежей из геометрии Галилея на языке классической механики . Зачётная работа №2. | 1 | |
| Тема IV. Геометрия и теория относительности (5 часов) | | | |
| 30 | Понятие мировой точки (события), мировой линии, представления о пространственно-временных диаграммах и их сечениях, о пространственно-временной координатной сетке. | 1 | <p>Понятие мировой точки (события), мировой линии, представления о пространственно-временных диаграммах и их сечениях, о пространственно-временной координатной сетке.</p> <p>Построение релятивистской пространственно-временной диаграммы. Понятие изотропного гиперконуса (световых конусов), светоподобных, времениподобных, пространственноподобных интервалов и направлений. Представление о калибровочных гиперболах. Здесь приведен наиболее полный вариант содержания и ожидаемых результатов обучения. В зависимости от состава учащихся, профиля конкретного образовательного учреждения, его возможностей допускается различная степень детализации и строгости</p> |
| 31 | Понятие мировой точки (события), мировой линии, представления о пространственно-временных диаграммах и их сечениях, о пространственно-временной координатной сетке. | 1 | |
| 32 | Построение релятивистской пространственно-временной диаграммы. | 1 | |
| 33 | Понятие изотропного гиперконуса (световых конусов), светоподобных, времениподобных, пространственноподобных интервалов и направлений | 1 | |
| 34 | Понятие изотропного гиперконуса (световых конусов), светоподобных, времениподобных, пространственноподобных интервалов и направлений. Представление о | 1 | |

| | | | |
|--------------|---------------------------|--|---------------------|
| | калибровочных гиперболах. | | изучения материала. |
| ВСЕГО | | | 34 часа |