

Краснодарский край, Калининский район, хутор Греки
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа №10 хутора Греки имени кавалера
трех орденов Славы Сороки Андрея Максимовича

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 31 августа 2021 года протокол №1
Председатель Мура Е.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике (профильный уровень)

Уровень образования (класс) среднее полное общее образование 10-11 класс

Количество часов: всего 408 ч: 10 класс – 204 ч., в неделю – 6,

11 класс – 204 ч., в неделю – 6

Учитель: Борсук Оксана Тимофеевна, учитель математики и физики МБОУ-СОШ №10 х. Греки им. А.М. Сороки

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО с учетом Примерной основной общеобразовательной программы среднего общего образования по математике, Авторской программы по алгебре и началам математического анализа (Автор программы Ю.М. Колягин, М.Н. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин/ Сборник рабочих программ 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни, составитель Т. А. Бурмистрова – М.: Просвещение, 2018) и Авторской программы по геометрии (Автор программы А.В. Погорелов/ Сборник рабочих программ 10-11 классы: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни, составитель Т. А. Бурмистрова –М.: Просвещение, 2020) с учетом УМК Алгебра и начала математического анализа: 10, 11 класс, автор: А.Г. Мордкович, Геометрия 10-11 класс, автор: А.В. Погорелов

І. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

АЛГЕБРА

Предметные:

Предметные результаты освоения курса алгебры на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей, обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Предметные:

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

Вероятность и статистика:

Предметные:

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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.

ГЕОМЕТРИЯ

Предметные:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в сложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи допол-

- нительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
 - владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
 - иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
 - уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;
 - иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
 - применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
 - уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
 - уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
 - владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
 - владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
 - владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
 - владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
 - владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
 - владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
 - владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
 - владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
 - владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
 - иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
 - иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
 - уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
 - иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
 - иметь представление об аксиоматическом методе;
 - владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
 - уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
 - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
 - иметь представление о двойственности правильных многогранников;
 - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
 - иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
 - иметь представление о конических сечениях;

- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
 - применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
 - владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
 - применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
 - иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
 - применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
 - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
 - иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
 - иметь представление о площади ортогональной проекции;
 - иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
 - иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
 - уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
 - уметь применять формулы объемов при решении задач;
 - владеть понятиями векторы и их координаты;
 - уметь выполнять операции над векторами;
 - использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
 - применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
 - применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- Метапредметные результаты* модуля «Геометрия» проявляются в том, что:

В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник научится составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Алгебра 7 – 9 классов (повторение) (4 часа)

Множества. Логика

Делимость чисел (12 часов)

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах

Многочлены. Алгебраические уравнения (17 часов)

Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Степень с действительным показателем (11 часов)

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Степенная функция (16 часов)

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция (11 часов)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция (17 часов)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы (24 часа)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

Тригонометрические уравнения (21 час)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $tgx = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Итоговое повторение (3 часов)

Избранные вопросы планиметрии (12 часов)

Решение треугольников. Вычисление биссектрис и медиан треугольника. Формула Герона и другие формулы для площади треугольника. Теорема Чебы. Теорема Менелая. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности. Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение. О разрешимости задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола.

Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия (4 часа)

Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную точку. Замечание к аксиоме I. Пересечение прямой с плоскостью. Существование плоскости, проходящей через три данные точки.

Параллельность прямых и плоскостей (9 часов)

Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (15 часов)

Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (4 часа)

Введение декартовых координат в пространстве. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и на практике.

Движение в пространстве. Параллельный перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Многогранники (18 часов)

Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы. Многогранник. Призма. Изображение призмы и построение ее сечений. Прямая призма. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед.

Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений. Усеченная пирамида. Правильная пирамида. Правильные многогранники.

Повторение (6 часов)

11 класс

Тригонометрические функции (19 часов)

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Производная и ее геометрический смысл (22 часа)

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производная элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций (16 часов)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Первообразная и интеграл (15 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Комбинаторика (13 часов)

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания с повторениями.

Элементы теории вероятностей (11 часов)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Комплексные числа (14 часов)

Комплексные числа и операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Итоговое повторение (26 часов)

Тела вращения (10 часов)

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы. Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды. Шар. Сечения шара плоскостью. Симметрия шара. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии.

Объемы многогранников (8 часов)

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы. Равновеликие тела. Объемы пирамиды. Объем усеченной пирамиды. Объемы подобных тел.

Объемы и поверхности тел вращения (9 часов)

Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора. Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса. Площадь сферы.

Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) (13 часов)

Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Векторы в пространстве. Действия над векторами в пространстве. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Уравнение плоскости.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| 10 класс | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|---|------------------|---|--|-----------------|----|---|---|--|----------------------------|--------------------|---|--------------------|---|-----------|---|----------------------------------|---|--|---|---------------------------|---|---------------------------------------|----|----------------------------------|---|---|----------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|-------------------|---|
| Раздел | Количество часов | Темы | Количество часов | Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Алгебра 7 – 9 классов (повторение) | 4 | Множества | 2 | <p>Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательств методом от противного</p> | Ценности научного познания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Логика | 2 | | | Делимость чисел | 12 | Понятие делимости. Делимость суммы и произведения | 2 | <p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах</p> | Ценности научного познания | Деление с остатком | 2 | Признаки делимости | 2 | Сравнения | 2 | Решение уравнений в целых числах | 2 | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | <i>Контрольная работа</i> | 1 | Многочлены и алгебраические уравнения | 17 | Многочлены от одного переменного | 2 | <p>Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты.</p> | Ценности научного познания | Схема Горнера | 1 | Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу | 1 | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу | 1 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители | 3 | Симметрические многочлены | 1 | Многочлены от нескольких переменных | 1 | Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. | 2 | Системы уравнений | 3 |
| Делимость чисел | 12 | Понятие делимости. Делимость суммы и произведения | 2 | <p>Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах</p> | Ценности научного познания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Деление с остатком | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Признаки делимости | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Сравнения | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Решение уравнений в целых числах | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Многочлены и алгебраические уравнения | 17 | Многочлены от одного переменного | 2 | <p>Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты.</p> | Ценности научного познания | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Схема Горнера | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Решение алгебраических уравнений разложением на множители | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Симметрические многочлены | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Многочлены от нескольких переменных | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Системы уравнений | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|----|--|---|--|----------------------------|
| | | | | Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи | |
| Степень с действительным показателем | 11 | Действительные числа | 1 | Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности | Ценности научного познания |
| | | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 2 | | |
| | | Арифметический корень натуральной степени | 3 | | |
| | | Степень с рациональным и действительным показателями | 3 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | Контрольная работа | 1 | | |
| Степенная функция | 16 | Степенная функция, её свойства и график | 3 | По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности | Ценности научного познания |
| | | Взаимно обратные функции. Сложная функция | 3 | | |
| | | Дробно-линейная функция | 1 | | |
| | | Равносильные уравнения и неравенства | 3 | | |
| | | Иррациональные уравнения | 3 | | |
| | | Иррациональные неравенства | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | Контрольная работа | 1 | | |
| | | Показательная функция, её свойства и график | 2 | По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--|---|---|----------------------------|
| Показательная функция | 11 | Показательные уравнения | 3 | ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси координат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности | Ценности научного познания |
| | | Показательные неравенства | 2 | | |
| | | Системы показательных уравнений и неравенств | 2 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Логарифмическая функция | 17 | Логарифмы | 2 | Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности | Ценности научного познания |
| | | Свойства логарифмов | 2 | | |
| | | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода | 3 | | |
| | | Логарифмическая функция, её свойства и график | 2 | | |
| | | Логарифмические уравнения | 3 | | |
| | | Логарифмические неравенства | 3 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---|---|--|----------------------------|
| Тригонометрические формулы | 24 | Радиянная мера угла | 1 | <p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p> | Ценности научного познания |
| | | Поворот точки вокруг начала координат | 2 | | |
| | | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 2 | | |
| | | Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 | | |
| | | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | 2 | | |
| | | Тригонометрические тождества | 3 | | |
| | | Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ | 1 | | |
| | | Формулы сложения | 3 | | |
| | | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 1 | | |
| | | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 1 | | |
| | | Формулы приведения | 2 | | |
| | | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 2 | | |
| | | Произведение синусов и косинусов | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| <i>Контрольная работа</i> | 1 | | | | |
| Тригонометрические уравнения | 21 | Уравнение $\cos x = a$ | 3 | <p>Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений.</p> <p>Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p> | Ценности научного познания |
| | | Уравнение $\sin x = a$ | 3 | | |
| | | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 2 | | |
| | | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения | 4 | | |
| | | Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений | 3 | | |
| | | Системы тригонометрических уравнений | 2 | | |
| | | Тригонометрические неравенства | 2 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| <i>Контрольная работа</i> | 1 | | | | |
| Итоговое повторение | 3 | | | Ценности научного | |

| | | | | | |
|---|-----------|--|---|--|----------------------------|
| | | | | | познания |
| ГЕОМЕТРИЯ | | | | | |
| Избранные вопросы планиметрии | 12 | Решение треугольников. Вычисление биссектрис и медиан треугольника. Формула Герона и другие формулы для площади треугольника | 4 | <p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ многоугольник, вписанный в окружность, описанный около окружности; ✓ центральный угол окружности, дуга окружности; ✓ геометрическое место точек; ✓ эллипс, гипербола, парабола и их элементы; ✓ коническое сечение. <p>Формулировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ теоремы косинусов и синусов; ✓ свойство биссектрисы треугольника. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ теорему Чевы; теорему Менелая; ✓ свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников; ✓ теорему об углах, вершины которых лежат внутри и вне круга; ✓ теорему о касательной и хорде окружности, проведенных из одной точки; ✓ свойство пересекающихся отрезков хорд окружности; свойство отрезков секущей и касательной к окружности. <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ что значит решить треугольник; ✓ что не все задачи на построение разрешимы; ✓ сущность метода геометрических мест; ✓ как можно использовать геометрические преобразования в задачах на построение. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон; ✓ о классических задачах древности на построение, не разрешимых с помощью циркуля и линейки. <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ для вычисления длин биссектрис, медиан и высот треугольника, если известны длины сторон этого треугольника; ✓ площади треугольника. <p>Решать задачи, используя приобретенные знания.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении различных тем курса здесь и далее</p> | Ценности научного познания |
| | | Теорема Чевы. Теорема Менелая | 1 | | |
| | | Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников | 2 | | |
| | | Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности | 1 | | |
| | | Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение | 3 | | |
| | | О разрешимости задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола | 1 | | |
| Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия | 4 | Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку. Замечание к аксиоме I | 2 | <p>Объяснять, что такое точка, прямая и плоскость.</p> <p>Формулировать аксиомы стереометрии.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку; ✓ пересечении прямой с плоскостью; ✓ существовании плоскости, проходящей через три данные точки. <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства.</p> <p>Решать задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами</p> | Ценности научного познания |
| | | Пересечение прямой с плоскостью | 1 | | |
| | | Существование плоскости, проходящей через три данные точки | 1 | | |
| Параллельность прямых и | 9 | Параллельные прямые в пространстве. Признак параллельности прямых | 2 | <p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ параллельные и скрещивающиеся прямые; | Ценности научного познания |

| | | | | | |
|---|----|---|---|--|----------------------------|
| плоскостей | | Признак параллельности прямой и плоскости | 1 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ параллельные прямая и плоскость, две плоскости. Формулировать и доказывать теоремы о: ✓ существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой и проходящей через данную точку; ✓ признаке параллельности прямых; ✓ признаке параллельности прямой и плоскости; ✓ признаке параллельности плоскостей; ✓ существование плоскости, параллельной данной плоскости. Формулировать свойства параллельных плоскостей. Понимать основные свойства изображения фигуры на плоскости. Решать задачи | Познания |
| | | Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей | 3 | | |
| | | Изображение пространственных фигур на плоскости | 2 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | 15 | Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Объяснить, что такое: ✓ перпендикулярные прямые; ✓ перпендикулярная прямая и плоскость, две пересекающиеся плоскости; ✓ перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра; ✓ наклонная, основание и проекция наклонной; ✓ расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; ✓ общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми. Формулировать и доказывать теоремы о: ✓ двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; ✓ признаке перпендикулярности прямой и плоскости; ✓ свойства перпендикулярных прямой и плоскости; ✓ трех перпендикулярах; ✓ признаке перпендикулярности плоскостей. Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых. Решать задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы | Ценности научного познания |
| | | Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости | 2 | | |
| | | Перпендикуляр и наклонная | 5 | | |
| | | Теорема о трех перпендикулярах | 2 | | |
| | | Признак перпендикулярности плоскостей | 2 | | |
| | | Расстояние между скрещивающимися прямыми | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) | 4 | Введение декартовых координат в пространстве. Преобразование симметрии в пространстве. Симметрия в природе и на практике | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Объяснить, что такое: ✓ декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки; ✓ преобразование фигур в пространстве; ✓ преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии; ✓ движение; ✓ равные фигуры; ✓ параллельный перенос; ✓ преобразование подобия, подобные фигуры; ✓ гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии; ✓ угол между пересекающимися прямыми в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью. Формулировать: ✓ свойства движения; ✓ свойства параллельного переноса. Решать задачи | Ценности научного познания |
| | | Движение в пространстве. Параллельные перенос в пространстве. Подобие пространственных фигур | 1 | | |
| | | Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью | 2 | | |

| | | | | | |
|----------------------|-----------|--|---|--|----------------------------|
| Многогранники | 18 | Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы | 1 | <p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ двугранный угол, грани и ребра двугранного угла, линейный угол двугранного угла; ✓ трехгранный и многогранный углы, их элементы; ✓ выпуклый и правильный многогранники; ✓ развертка многогранника; ✓ призма и ее элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая и наклонная призмы, правильная призма; ✓ параллелепипед, противоположные грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; ✓ пирамида и ее элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усеченная пирамида; ✓ правильный многогранник. <p>Формулировать и доказывать теоремы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ о противоположных гранях и диагоналях параллелепипеда; ✓ что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений; ✓ что плоскость, пересекающая пирамиду и параллельная ее основанию, отсекает подобную пирамиду; ✓ Эйлера. <p>Уметь вычислять:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ боковую поверхность прямой призмы; ✓ боковую поверхность правильной пирамиды. <p>Знать пять типов правильных многогранников. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные многогранники, иллюстрировать их свойства, строить их сечения.</p> <p>Решать задачи</p> | Ценности научного познания |
| | | Многогранник | 1 | | |
| | | Призма. Изображение призмы и построение ее сечений | 3 | | |
| | | Прямая призма. Параллелепипед | 2 | | |
| | | Прямоугольный параллелепипед | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| | | Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений | 3 | | |
| | | Усеченная пирамида | 1 | | |
| | | Правильная пирамида | 2 | | |
| | | Правильные многогранники | 2 | | |
| | | | | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |

| | | | | | |
|-------------------|----------|--|--|--|----------------------------|
| Повторение | 6 | | | | Ценности научного познания |
|-------------------|----------|--|--|--|----------------------------|

11 класс

| Раздел | Количество часов | Темы | Количество часов | Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности |
|-----------------------------------|------------------|---|------------------|---|--|
| Тригонометрические функции | 19 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 | <p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять</p> | Ценности научного познания |
| | | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 3 | | |
| | | Свойство функции $y = \cos x$ и её график | 3 | | |
| | | Свойство функции $y = \sin x$ и её график | 3 | | |

| | | | | | |
|--|-----------|--|---|--|----------------------------|
| | | Свойства и графики функций $y = tg x$ и $y = ctg x$ | 2 | <p>нять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.</p> | |
| | | Обратные тригонометрические функции | 3 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Производная и ее геометрический смысл | 22 | Предел последовательности | 3 | <p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение.</p> <p>Находить предел разностного отношения.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач</p> | Ценности научного познания |
| | | Предел функции | 2 | | |
| | | Непрерывность функции | 1 | | |
| | | Определение производной | 2 | | |
| | | Правила дифференцирования | 3 | | |
| | | Производная степенной функции | 2 | | |
| | | Производная элементарных функций | 3 | | |
| | | Геометрический смысл производной | 3 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Применение | 16 | Возрастание и убывание функции | 2 | <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помо-</p> | Ценности |

| | | | | | |
|---|----|---|---|--|----------------------------|
| производной к исследованию функций | | Экстремумы функции | 2 | <p>щью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p> | научного познания |
| | | Наибольшее и наименьшее значения функции | 3 | | |
| | | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба | 2 | | |
| | | Построение графиков функций | 4 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Первообразная и интеграл | 15 | Первообразная | 2 | <p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p, p \in R,$ $y = \sin x, y = \cos x, y = tgx$ Находить первообразные функций: $f(x)+g(x), kf(x)$ и $f(kx + b).$ Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p> | Ценности научного познания |
| | | Правила нахождения первообразных | 2 | | |
| | | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление | 3 | | |
| | | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 3 | | |
| | | Применение интегралов для решения физических задач | 1 | | |
| | | Простейшие дифференциальные уравнения | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Комбинаторика | 13 | Математическая индукция | 2 | <p>Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля</p> | Ценности научного познания |
| | | Правило произведения. Размещения с повторениями | 2 | | |
| | | Перестановки | 2 | | |
| | | Размещения без повторений | 1 | | |
| | | Сочетания без повторений и бином Ньютона | 3 | | |
| | | Сочетания с повторениями | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Элементы теории вероятностей | 11 | Вероятность события | 2 | <p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения</p> | Ценности научного познания |
| | | Сложение вероятностей | 2 | | |
| | | Условная вероятность. Независимость событий | 1 | | |
| | | Вероятность произведения независимых событий | 3 | | |
| | | Формула Бернулли | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----------|--|---|---|----------------------------|
| | | | | конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли | |
| Комплексные числа | 14 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел | 2 | <p>Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.</p> <p>Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p>Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.</p> <p>Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.</p> <p>Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.</p> <p>Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры.</p> <p>Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни.</p> <p>Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни</p> | Ценности научного познания |
| | | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления | 3 | | |
| | | Геометрическая интерпретация комплексного числа | 2 | | |
| | | Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 | | |
| | | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра | 2 | | |
| | | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным | 1 | | |
| | | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения | 1 | | |
| | | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | | |
| <i>Контрольная работа</i> | 1 | | | | |
| Итоговое повторение курса | 26 | | | | Ценности научного познания |
| ГЕОМЕТРИЯ | | | | | |
| Тела вращения | 10 | Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призма | 2 | <p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; ✓ призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра; ✓ касательная плоскость к цилиндру; ✓ конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усеченный конус; ✓ пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; ✓ касательная плоскость к конусу; ✓ шар и сфера, касательная плоскость; ✓ многогранник, вписанный в шар, описанный около шара; ✓ внутренняя и граничная точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела. <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ сечении шара плоскостью; ✓ плоскости симметрии и центре симметрии шара; ✓ касательной плоскости к шару; ✓ о линии пересечения двух сфер. <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вра-</p> | Ценности научного познания |
| | | Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды | 2 | | |
| | | Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара | 1 | | |
| | | Касательная плоскость к шару | 3 | | |
| | | Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |

| | | | | | |
|---|-----------|--|---|---|----------------------------|
| | | | | щения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения. Решать задачи | |
| Объемы многогранников | 8 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | Объяснять, что такое: ✓ простое тело; ✓ объем простого тела; ✓ равновеликие тела. Знать: ✓ свойства объемов простых тел; ✓ как относятся объемы двух простых тел. Выводить формулы: ✓ объема прямоугольного параллелепипеда; ✓ объема наклонного параллелепипеда; ✓ объема призмы; ✓ объема треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды. Решать задачи , используя приобретенные знания | Ценности научного познания |
| | | Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы | 3 | | |
| | | Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды | 2 | | |
| | | Объемы подобных тел | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Объемы и поверхности тел вращения | 9 | Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса | 2 | Объяснять, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор. Знать: ✓ свойства объемов простых тел; ✓ как относятся объемы двух подобных тел. Выводить формулы: ✓ объема цилиндра; ✓ объема конуса; ✓ объема шара, шарового сегмента, шарового сектора; ✓ площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; ✓ площади сферы. Решать задачи | Ценности научного познания |
| | | Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора | 1 | | |
| | | Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса | 4 | | |
| | | Площадь сферы | 1 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Декартовы координаты и векторы в пространстве (частично) | 13 | Расстояние между точками. Координаты середины отрезка | 1 | Объяснять, что такое: ✓ угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми; ✓ угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; ✓ вектор, координаты вектора; ✓ сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; ✓ коллинеарные векторы, компланарные векторы; ✓ уравнение плоскости Знать: ✓ формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; ✓ формулы для нахождения координат середины отрезка. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимать , что в пространстве любой вектор разлагается по трем некомпланарным векторам, причем единственным образом. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство | Ценности научного познания |
| | | Угол между плоскостями | 1 | | |
| | | Площадь ортогональной проекции многоугольника | 1 | | |
| | | Векторы в пространстве | 1 | | |
| | | Действия над векторами в пространстве | 3 | | |
| | | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 2 | | |
| | | Уравнение плоскости | 3 | | |
| | | <i>Контрольная работа</i> | 1 | | |
| Повторение | 28 | | | | Ценности научного познания |

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения учителей естественно-научного цикла МБОУ-СОШ № 10 х. Греки им. А.М. Сороки от 30 августа 2021 года №1,
 Т.Н. Новожилова

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УВР
 /Мурат Е.И./
 30 августа 2021 года