**Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» в 11 классе составлена на основе следующих нормативно - правовых документов:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29. 12. 2012 № 273 – ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).
3. Учебный план МОУ «Гимназия №29» на 2022-2023 учебный год.
4. Примерные программы общеобразовательных организациях. Математика 10-11 классы. Составитель Т.А.Бурмистрова. М.: Просвещение.
5. Стандарты 2-го поколения. Примерные программы по учебным предметам. Математика 10-11. М. Просвещение.
6. Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию в общеобразовательных организациях на 2022-2023 учебный год.
7. Программа соответствует УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учеб.для общеобразоват. организаци : базовый и углубленный уровень (Ш..А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Колягин, М.В.Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2019), УМК: Геометрия. 10-11 классы.: учеб.для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный уровень (Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Коломцев и др. – М.: Просвещение, 2019).

**Место учебного предмета дисциплины в учебном плане**

Программа относится к предметной области МАТЕМАТИКА и предусматривает в 11 классе учебную нагрузку в количестве 204 часов в год (Алгебра и начала математического анализа – 136 часов, Геометрия – 68 часов).

**Цели изучения курса математики:**

1. развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
2. формирование у обучающихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
3. воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
4. формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
5. развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.
6. формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
7. развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
8. формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основной познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.
9. овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
10. создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**

**КУРСА МАТЕМАТИКИ В 11 КЛАССЕ**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»

***Личностными результатами освоения программы по математике являются:***

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

***Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).***

*Регулятивные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

*Познавательные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами освоения программы по математике являются:**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

**–** наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | **Углубленный уровень**  **«Системно-теоретические результаты»** | |
| **Раздел** | | **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | | Для успешного продолжения образования  по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук* |
| **Требования к результатам** | | | |
|  | |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | | * Свободно оперировать[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; * задавать множества перечислением и характеристическим свойством; * оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; * проверять принадлежность элемента множеству; * находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; * проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; * проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов | * *Достижение результатов раздела II;* * *оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;* * *понимать суть косвенного доказательства;* * *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;* * *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов* |
| ***Числа и выражения*** | | * Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; * понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; * переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; * доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; * выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; * сравнивать действительные числа разными способами; * упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; * находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; * выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; * выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; * записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; * составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов | * *Достижение результатов раздела II;* * *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;* * *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;* * *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач* * *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;* * *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;* * *владеть формулой бинома Ньютона;* * *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;* * *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;* * *применять при решении задач Малую теорему Ферма;* * *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;* * *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;* * *применять при решении задач цепные дроби;* * *применять при решении задач* *многочлены с действительными и целыми коэффициентами*; * *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;* * *применять при решении задач Основную теорему алгебры;* * *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования* |
| ***Уравнения и неравенства*** | | * Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; * решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; * овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; * применять теорему Безу к решению уравнений; * применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; * понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; * владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; * использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; * решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; * владеть разными методами доказательства неравенств; * решать уравнения в целых числах; * изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; * свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; * выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; * составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; * составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; * использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств | * *Достижение результатов раздела II;* * *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;* * *свободно решать системы линейных уравнений;* * *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;* * *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;* * *иметь представление о неравенствах между средними степенными* |
| ***Функции*** | * Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; * владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; * владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; * владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; * владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; * владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; * применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; * применять при решении задач преобразования графиков функций; * владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; * применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); * интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. * определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) | * *Достижение результатов раздела II;* * *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* * *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков* |
| ***Элементы математического анализа*** | * Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; * применять для решения задач теорию пределов; * владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; * владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; * вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; * исследовать функции на монотонность и экстремумы; * строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; * владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; * владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; * применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; * интерпретировать полученные результаты | * *Достижение результатов раздела II;* * *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;* * *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;* * *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;* * *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;* * *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;* * *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;* * *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;* * *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);* * *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;* * *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость* |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | * Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; * оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; * владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; * иметь представление об основах теории вероятностей; * иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; * иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; * иметь представление о совместных распределениях случайных величин; * понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; * иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; * иметь представление о корреляции случайных величин.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; * выбирать методы подходящего представления и обработки данных | * *Достижение результатов раздела II;* * *иметь представление о центральной предельной теореме;* * *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;* * *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;* * *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;* * *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;* * *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;* * *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;* * *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;* * *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;* * *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;* * *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;* * *уметь применять метод математической индукции;* * *уметь применять принцип Дирихле при решении задач* |
| ***Текстовые задачи*** | * Решать разные задачи повышенной трудности; * анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; * строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; * решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; * анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; * переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * решать практические задачи и задачи из других предметов | * *Достижение результатов раздела II* |
| ***Геометрия*** | * 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 новых классах фигур, проводить в несложных 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 дополнительные 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 и 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 ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; * владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; * владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; * владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; * владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; * владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; * владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы 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 (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; * владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач; * иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; * владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; * иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их 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.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат | * *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 представления 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* |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * 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 | * *Достижение результатов раздела II;* * *находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;* * *задавать прямую в пространстве;* * *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;* * *находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат* |
| ***История математики*** | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; * понимать роль математики в развитии России | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Методы математики*** | * Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; * применять основные методы решения математических задач; * на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; * применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; * пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов | * *Достижение результатов раздела II;* * *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)* |

3. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА) **(136ч.)**

**Тема 1. «Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса»**

***Основная цель:*** Повторить курс алгебры и начал математического анализа за 10 класс.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Числа и вычисления
* Функции

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Действительные числа.
* Степенная функция, ее свойства и график.
* Показательная функция, ее свойства и график.
* Логарифмическая функция, ее свойства и график.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Уметь решать несложные алгебраические, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.
* Знать свойства степенной, показательной, логарифмической функций и уметь строить их графики.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Уметь решать алгебраические, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, применяя различные методы их решений.
* Знать свойства степенной, показательной, логарифмической функций и уметь строить их графики.Уметь применять свойства функций при решении различных задач.

**Тема 2. «Тригонометрические функции»**

***Основная цель:*** изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Функции

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Область определения тригонометрических функций.
* Множество значений тригонометрических функций.
* Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
* Свойства функций *у=cosx, y=sinx*.
* Графики функций *у=cos x, y=sinx*.
* Свойства функции *y=tgx*
* График функции *y=tgx*.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Научиться находить область определения тригонометрических функций.
* Научиться находить множество значений тригонометрических функций.
* Научиться определять четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
* Знать свойства тригонометрических функций  и уметь строить их графики.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Научиться находить область определения и множество значений тригонометрических функций в более сложных случаях.
* Научиться определять четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций в более сложных случаях.
* Знать свойства тригонометрических функций  и уметь строить их графики. Уметь выполнять преобразования графиков.
* описывать по графику и в *простейших случаях по формуле* поведение и свойства тригонометрических функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**:

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
* Научится определять свойства обратных тригонометрических функций и выполнять эскизы их графиков, используя эти свойства.

**Тема 3 «Производная и ее геометрический смысл»**

***Основная цель:*** Ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научит находить уравнение касательной к графику функции.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Функции

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Понятие о пределе и непрерывности функции.
* Производная. Физический смысл производной.
* Таблица производных
* Производная суммы, произведения и частного двух функций.
* Геометрический смысл производной.
* Уравнение касательной.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Понимать механический смысл производной.
* Находить производные элементарных функций, пользуясь таблицей производных.
* Находить производные элементарных функций, пользуясь правилами дифференцирования.
* Понимать геометрический смысл производной.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Овладеть понятием производной (возможно на наглядно-интуитивном уровне).
* Усвоить механический смысл производной
* Освоить технику дифференцирования.
* Усвоить геометрический смысл производной.

**Тема 4. «Применение производной к исследованию функций»**

***Основная цель:*** Показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Функции

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Исследование свойств функции с помощью производной.
* Нахождение промежутков монотонности.
* Нахождение экстремумов функции
* Построение графиков функций.
* Нахождение наибольших и наименьших значений.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Применять производные для исследования функций на монотонность в несложных случаях.
* Применять производные для исследования функций на экстремумы в несложных случаях.
* Применять производные для исследования функций и построения их графиков в несложных случаях.
* Применять производные для нахождения наибольших и наименьших значений функции

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Научиться применять дифференциальное исчисление для исследования элементарных и сложных функций и построения их графиков.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

**Тема 5. «Интеграл»**

***Основная цель:*** Ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Функции

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Первообразная.
* Правила нахождения первообразных
* Площадь криволинейной трапеции.
* Вычисление интегралов.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Научиться находить первообразные, пользуясь таблицей первообразных.
* Научиться вычислять интегралы в простых случаях.
* Научиться находить площадь криволинейной трапеции.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Освоить технику нахождения первообразных.
* Усвоить геометрический смысл интеграла.
* Освоить технику вычисления интегралов.
* Научиться находить площади фигур в более сложных случаях.

**Тема 6. «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей»**

***Основная цель:*** развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий, математической статистики.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Числа и вычисления.
* Множества и комбинаторика**.**
* Статистика.
* Вероятность.

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Перестановки, сочетания и размещения в комбинаторике.
* Случайные события и их вероятности.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Уметь решать комбинаторные и статистические задачи.
* Уметь находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Уметь находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные.
* Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

* сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией.

**Геометрия, 11 класс, 68 часов**

**Тема 1. «Векторы в пространстве»**

***Основная цель –*** закрепление известных учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трём некомпланарным векторам.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Геометрия

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Векторы. Модуль вектора.
* Равенство векторов.
* Сложение, вычитание векторов и умножение вектора на число.
* Компланарные векторы.

**Тема 2. «Метод координат в пространстве».**

***Основная цель*** – сформировать умения учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Геометрия

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Прямоугольная система координат в пространстве.
* Координаты вектора.
* Связь между координатами вектора и координатами точек.
* Простейшие задачи в координатах.
* Угол между векторами.
* Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
* Движения

**Требования к математической подготовке**

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Знать и уметь применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты, расстояние между двумя точками, формулу скалярного произведения;
* Уметь строить точки в прямоугольной системе координат по заданным её координатам и находить координаты точки в заданной системе координат;
* Решать простейшие задачи в координатах;
* Находить угол между векторами по их координатам.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Вычислять углы между прямыми и плоскостям;
* Строить симметричные фигуры;
* Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний, углов.

**Тема 3. «Цилиндр, конус и шар».**

***Основная цель*** – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Геометрия

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.
* Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.
* Сфера и шар. Уравнение сферы.
* Взаимное расположение сферы и плоскости.
* Касательная плоскость к сфере.
* Площадь сферы.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Знать и уметь применять формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра; для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
* Решать задачи на вычисление площади сферы.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Решать задачи на нахождение элементов и площадей поверхности цилиндра и конуса.

**Тема 4. «Объёмы тел».**

***Основная цель*** – ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Геометрия

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Понятие объёма.
* Объём прямоугольного параллелепипеда.
* Объём прямой призмы.
* Объём цилиндра.
* Объём пирамиды.
* Объём конуса.
* Объём шара.
* Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

**Требования к математической подготовке**

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

* Уметь находить объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды;
* Уметь находить объём цилиндра, конуса, шара;

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* Уметь решать задачи на вычисление объёма призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;
* Знать способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла;
* Применять формулы для нахождения объёма наклонной призмы; усечённой пирамиды; усечённого конуса; шарового слоя, шарового сегмента, шарового сектора при решении задач;
* Применять формулу площади сферы при решении задач.
* стереометрии.

**Итоговое повторение курса математики**

***Раздел математики. Сквозная линия***

* Вычисления и преобразования
* Уравнения и неравенства
* Функции
* Множества и комбинаторика. Статистика. Вероятность.
* Геометрия

***Обязательный минимум содержания образовательной области математика***

* Корень степени n.
* Степень с рациональным показателем.
* Логарифм.
* Синус, косинус, тангенс, котангенс. Прогрессии.
* Общие приемы решения уравнений. Решение уравнений. Системы уравнений с двумя переменными. Неравенства с одной переменной.
* Область определения функции.
* Область значений функции.
* Периодичность. Четность (нечетность). Возрастание (убывание).
* Экстремумы. Наибольшее (наименьшее) значение.
* Графики функций.
* Производная.
* Исследование функции с помощью производной.
* Первообразная. Интеграл.
* Площадь криволинейной трапеции.
* Статистическая обработка данных.
* Решение комбинаторных задач.
* Случайные события и их вероятности.
* Параллельность прямых и плоскостей.
* Перпендикулярность прямых и плоскостей.
* Многогранники.
* Метод координат в пространстве.
* Цилиндр, конус и шар.
* Объёмы тел.

***Уровень обязательной подготовки обучающегося***

Уметь:

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;
* описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
* вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
* исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
* решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.

***Уровень возможной подготовки обучающегося***

* решать уравнения, простейшие системы уравнений, используясвойства функций и их графиков;
* вычислять площади с использованием первообразной;
* использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
* изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.
* строить графики изученных функций;
* описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
* описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
* решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
* построения и исследования простейших математических моделей.

### Учебно-тематический план

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Количество часов | Количество контрольных работ |
| АЛГЕБРА,НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. | | | |
| 1 | Повторение курса математики 10 класса | 9 | 1 |
| 2 | Тригонометрические функции | 19 | 1 |
| 3 | Производная и её геометрический смысл | 19 | 1 |
| 5 | Применение производной к исследованию функций | 21 | 1 |
| 6 | Интеграл | 16 | 1 |
| 7 | Комбинаторика | 10 |  |
| 8 | Элементы теории вероятностей | 10 | 1 |
| 9 | Статистика | 7 |  |
| ГЕОМЕТРИЯ | | | |
|  |  |  |  |
| 1 | Векторы в пространстве | 5 |  |
| 2 | Метод координат в пространстве | 15 | 2 |
| 3 | Цилиндр, конус, шар | 16 | 1 |
| 4 | Объемы тел | 19 | 2 |
|  | Итоговое повторение курса математики | 25+13 | 1 |
| Всего | | 204 | 12 |

**Календарно-тематическое планирование** (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА) **(136ч.)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Дата** | | | | **№**  **пункта учебника** | | **Тема урока** | | | **Элементы содержания урока** | **Требования к уровню подготовки учащихся** | | **Примечание** | |
| **по плану** | | **фактически** | |
| **Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (9 часов)**  *Основная цель* – обобщить и систематизировать знания учащихся за курс 10 класса по алгебре и началам анализа. | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | | Действительные числа. Степенная функция. | | | Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями. Иррациональные уравнения и неравенства. | *Знать и понимать* определение и свойства арифметического корня n-ой степени; определение и свойства степени с рациональным и действительным показателями; определение иррациональных уравнений и неравенств, способы их решения.  *Уметь* решать иррациональные уравнения и неравенства различных видов. | |  | |
|  |  | |  | |  | | Действительные числа. Степенная функция. | | |
|  |  | |  | |  | | Показательная функция. | | | Показательная функция. Свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. | *Знать* определение показательной функции, ее свойства и график, основные приемы решения показательных уравнений и неравенств.  *Уметь* решать показательные уравнения и неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. | |  | |
|  |  | |  | |  | | Логарифмическая функция. | | | Логарифм. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее график и свойства. Логарифмические уравнения и неравенства. | *Знать* определение логарифмической функции, ее свойства и график, логарифма и его свойства; основные приемы решения логарифмических уравнений и неравенств.  *Уметь* выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; решать логарифмические уравнения и неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. | |  | |
|  |  | |  | |  | | Логарифмическая функция. | | |
|  |  | |  | |  | | Тригонометрические фор мулы | | | Синус, косинус и тангенс угла. Основные тригонометрические тождества. | *Знать* определения синуса, косинуса и тангенса угла; основные тригонометрические тождества.  *Уметь* применять формулы при преобразовании тригонометрических выражений. | |  | |
|  |  | |  | |  | | Тригонометрические фор мулы | | |
|  | |  | |  | |  | | Тригонометрические уравнения. | Формулы решения уравнения , , . | | | *Уметь* решать тригонометрические уравнения различными методами. | |  | |
|  | |  | |  | |  | | Входная контрольная работа(№1) |  | | | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 1. Тригонометрические функции (19 часов)**  *Основная цель* – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций. | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 38 | Область определения и множество значений тригонометрических функций. | | | | | Тригонометрические функции. Область определения, множество значений. | *Знать* определение области определения и множества значений, в том числе тригонометрических функций.  *Уметь* находить область определения и множество значений тригонометрических функций. | | |  |
|  |  |  |  | Область определения и множество значений тригонометрических функций. | | | | | Тригонометрические функции. Область определения, множество значений. | *Уметь* находить область определения и множество значений тригонометрических функций. | | |  |
|  |  |  | 39 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. | | | | | Четность и нечетность функции. Периодичность тригонометрических функций. | *Знать* определение четности и нечетности функции, периодичности тригонометрических функций.  *Уметь* находить период тригонометрических функций, исследовать их на четность и нечетность. | | |  |
|  |  |  |  | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. | | | | | Четность и нечетность функции. Периодичность тригонометрических функций. | *Уметь* находить период тригонометрических функций, исследовать их на четность и нечетность. | | |  |
|  |  |  |  | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. | | | | | Четность и нечетность функции. Периодичность тригонометрических функций. | *Уметь* находить период тригонометрических функций, исследовать их на четность и нечетность. | | |  |
|  |  |  | 40 | Свойства функции  и ее график. | | | | | Функция  и ее свойства. График функции . | *Знать* понятие функции , схему исследования функции (ее свойства).  *Уметь* строить график функции , находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значение функции. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции  и ее график. | | | | | Графическое решение уравнений и неравенств. | *Уметь* строить график функции , находить по графику решения уравнений  и неравенств, принадлежащих данному промежутку. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции  и ее график. | | | | | Преобразование графика функции . | *Уметь* совершать преобразования графика функции . | | |  |
|  |  |  | 41 | Свойства функции  и ее график. | | | | | Функция  и ее свойства. График функции . | *Знать* понятие функции , схему исследования функции (ее свойства).  *Уметь* строить график функции , находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значение функции. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции  и ее график. | | | | | Графическое решение уравнений и неравенств. | *Уметь* строить график функции , находить по графику решения уравнений  и неравенств, принадлежащих данному промежутку. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции и ее график. | | | | | Преобразование графика функции . | *Уметь* совершать преобразования графика функции . | | |  |
|  |  |  | 42 | Свойства функции  и её график. | | | | | Функция  и ее свойства. График функции . | *Знать* понятие функции , схему исследования функции (ее свойства).  *Уметь* строить график функции , находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значение функции. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции  и её график. | | | | | Графическое решение уравнений и неравенств. | *Уметь* строить график функции , находить по графику решения уравнений  и неравенств, принадлежащих данному промежутку. | | |  |
|  |  |  |  | Свойства функции  и её график. | | | | | Преобразование графика функции . | *Уметь* совершать преобразования графика функции . | | |  |
|  |  |  | 43 | Обратные тригонометрические функции. | | | | | Арккосинус, арксинус и арктангенс. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. | *Знать,* какие функции называются обратными тригонометрическими, графики и свойства тригонометрических функций.  *Уметь* решать задачи с использованием свойств обратных тригонометрических функций. | | |  |
|  |  |  |  | Обратные тригонометрические функции. | | | | | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. | *Уметь* преобразовывать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции, решать задачи с использованием свойств обратных тригонометрических функций. | | |  |
|  |  |  |  | Решение задач по теме «Тригонометрические функции» | | | | | Свойства функций , ,  и их графики. | *Уметь* обобщать и систематизировать знания по теме «Тригонометрические функции», владеть навыками самоанализа и самоконтроля. | | |  |
|  |  |  |  | Решение задач по теме «Тригонометрические функции» | | | | | Свойства функций , ,  и их графики. |  |
|  |  |  |  | **Контрольная работа № 2**«Тригонометрические функции» | | | | |  | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. | | |  |
| **Тема 2. Производная и её геометрический смысл (19 часов)**  *Основная цель* – ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции. | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 44 | | | Производная. | | Мгновенная скорость, разностное отношение, производная функции, дифференцируемость в точке, дифференцируемость на промежутке, дифференцирование; предел функции, непрерывность. | | *Знать* определение и обозначение производной, формулы производных элементарных функций, простейшие правила вычисления производных.  *Иметь представление*  о механическом смысле производной.  *Уметь* использовать определение производной при нахождении производных элементарных функций, находить мгновенную скорость по заданному закону движения. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производная. | | Алгоритм нахождения производной. | | *Уметь* использовать определение производной при нахождении производных элементарных функций, находить мгновенную скорость по заданному закону движения. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производная. | | Алгоритм нахождения производной. | | *Уметь* использовать определение производной при нахождении производных элементарных функций, находить мгновенную скорость по заданному закону движения. | |  | |
|  |  |  | 45 | | | Производная степенной функции. | | Производная степенной функции. | | *Знать* формулы производных степеноой функции *у*=*хn*, *n**R* и *у*=(*kх+p)n, n**R* .  Уметь находить производные степенной функции. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производная степенной функции. | | Правило вычисления производной степенной функции | | Уметь находить производные степенной функции. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производная степенной функции. | | Правило вычисления производной степенной функции | | Уметь находить производные степенной функции. | |  | |
|  |  |  | 46 | | | Правила дифференцирования, производная суммы, произведения, частного.. | | Правила дифференцирования | | *Знать* правила нахождения производных суммы, произведения и частного.  *Уметь* применять правила дифференцирования при решении задач. | |  | |
|  |  |  |  | | | Правила дифференцирования. | | Правила дифференцирования. | | *Знать* правила нахождения производных суммы, произведения и частного.  *Уметь* находить значения производных функций; решать неравенства методом интервалов. | |  | |
|  |  |  |  | | | Правила дифференцирования сложной функции. | | Понятие сложной функции. | | *Знать* правила нахождения производной сложной функции.  Уметь находить производную сложной функции. | |  | |
|  |  |  | 47 | | | Производные некоторых элементарных функций. | | Производная показательной, логарифмической, тригонометрических функций. | | *Знать* определение элементарных функций, формулы производных показательной, логарифмической, тригонометрических функций.  *Уметь* применять правила дифференцирования и таблицу производных элементарных функций при решении задач. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производные некоторых элементарных функций. | | Производная показательной, логарифмической, тригонометрических функций. | | *Уметь* применять правила дифференцирования и таблицу производных элементарных функций при решении задач. | |  | |
|  |  |  |  | | | Производные некоторых элементарных функций. | | Первый замечательный предел. | | *Уметь* применять правила дифференцирования и таблицу производных элементарных функций при решении задач. | |  | |
|  |  |  | 48 | | | Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой, угол между прямой и осью О*х.* | | Угловой коэффициент прямой, угол между прямой и осью О*х*, касательная к графику функции, геометрический смысл производной. | | *Знать,* что называют угловым коэффициентом прямой, углом между прямой и осью О*х*; в чем состоит геометрический смысл производной,  *Уметь* применять теоретический материал на практике. | |  | |
|  |  |  |  | | | Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику дифференцируемой функции в точке. | | Уравнение касательной к графику дифференцируемой функции в точке. | | *Знать,* как составлять уравнение касательной к графику функции; способ построения касательной к параболе.  *Уметь* записывать уравнение касательной к графику функции *f(x)* в точке. | |  | |
|  |  |  |  | | | Геометрический смысл производной. | | Геометрический смысл производной. | | *Уметь* составлять уравнение касательной к графику функции *f*(*x*) в точке. | |  | |
|  |  |  |  | | | Геометрический смысл производной. Решение задач. | | Геометрический смысл производной. | | *Уметь* составлять уравнение касательной к графику функции *f*(*x*) в точке. | |  | |
|  |  |  |  | | | Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл». | | Таблица производных. Правила дифференцирования. | | *Уметь* обобщать и систематизировать знания по теме «Производная и ее геометрический смысл», владеть навыками самоанализа и самоконтроля. | |  | |
|  |  |  |  | | | Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл». Обобщение темы. | | Геометрический смысл производной. | |  | |
|  |  |  |  | | | **Контрольная работа № 3 «**Производная и ее геометрический смысл». | |  | | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. | |  | |
| **Тема 3. Применение производной к исследованию функций(21 час)**  *Основная цель –* показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков. | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 49 | | Возрастание и убывание функции. | | Теорема Лагранжа, достаточное условие возрастания функции; промежутки монотонности. | | | *Знать* достаточный признак убывания (возрастания) функции, теорему Лагранжа, понятия «промежутки монотонности функции».  *Уметь*находить по графику промежутки возрастания и убывания функции; находить интервалы монотонности функции, заданной аналитически, исследуя знаки её производной. |  | | |
|  |  |  |  | | Возрастание и убывание функции. | | Достаточное условие возрастания функции. | | | *Уметь*находить по графику промежутки возрастания и убывания функции; находить интервалы монотонности функции, заданной аналитически, исследуя знаки её производной. |  | | |
|  |  |  |  | | Возрастание и убывание функции. | | Достаточное условие возрастания функции. | | | *Уметь* применять производную к нахождению промежутков возрастания и убывания функции. |  | | |
|  |  |  | 50 | | Экстремумы функции. | | Точка максимума, точка минимума, точки экстремума, теорема Ферма, стационарная точка, критическая точка; необходимое и достаточное условие существования точек экстремума. | | | *Знать* определения точек максимума и минимума, стационарных и критических точек; необходимые и достаточные условия экстремума функции.  *Уметь* применять необходимые и достаточные условия экстремума для нахождения точек экстремума функции. |  | | |
|  |  |  |  | | Экстремумы функции. | | Необходимое и достаточное условие существования точек экстремума. | | | *Уметь* находить экстремумы функции, точки экстремума, определять их по графику. |  | | |
|  |  |  |  | | Экстремумы функции. | | Необходимое и достаточное условие существования точек экстремума. | | | *Уметь* находить экстремумы функции, точки экстремума, определять их по графику. |  | | |
|  |  |  | 51 | | Применение производной к построению графиков функций. | | Схема исследования функции. | | | *Знать* какие свойства функций исследуются с помощью производной.  *Уметь* строить график функции с помощью производной. |  | | |
|  |  |  |  | | Применение производной к построению графиков функций. | | Схема исследования функции. | | | *Знать* метод построения графика четной (нечетной) функции.  *Уметь* проводить исследования функции и строить ее график. |  | | |
|  |  |  |  | | Применение производной к построению графиков функций. | | Схема исследования функции. | | | *Знать* общую схему исследования функции.  *Уметь* проводить исследования функции и строить ее график. |  | | |
|  |  |  |  | | Применение производной к построению графиков функций. | | Схема исследования функции. | | | *Знать* общую схему исследования функции.  *Уметь* проводить исследования функции и строить ее график. |  | | |
|  |  |  | 52 | | Наибольшее и наименьшее значения функции. | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | | *Знать* алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] и на интервале.  *Уметь* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале. |  | | |
|  |  |  |  | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке. | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | | *Знать* алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] и на интервале.  *Уметь* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале. |  | | |
|  |  |  |  | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на интервале. | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | | *Знать* алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] и на интервале.  *Уметь* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале. |  | | |
|  |  |  |  | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | | *Знать* алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] и на интервале.  *Уметь* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале. |  | | |
|  |  |  |  | | Наибольшее и наименьшее значения функции. Решение задач. | | Наибольшее значения функции, наименьшее значения функции на отрезке и на интервале. | | | *Знать* алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] и на интервале.  *Уметь* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале. |  | | |
|  |  |  | 53 | | Выпуклость графика функции. | | Производная первого и второго порядка; выпуклость, вогнутость, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. | | | *Знать* понятие производных высших порядков (второго, третьего и т.д.), определения выпуклости (выпуклость вверх, выпуклость вниз), точки перегиба.  *Уметь* определять свойства функции, которые устанавливаются с помощью второй производной. |  | | |
|  |  |  |  | | Выпуклость графика функции, точки перегиба. | | Выпуклость, вогнутость, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. | | | *Уметь* определять интервалы выпуклости и вогнутости функции, находить точки перегиба. |  | | |
|  |  |  |  | | Выпуклость, вогнутость, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. | | Выпуклость, вогнутость, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба. | | | *Уметь* определять интервалы выпуклости и вогнутости функции, находить точки перегиба. |  | | |
|  |  |  |  | | Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций» | |  | | | *Уметь* обобщать и систематизировать знания по теме «Применение производной к исследованию функций», владеть навыками самоанализа и самоконтроля. |  | | |
|  |  |  |  | | Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций». Обобщение темы. | |  | | | *Уметь* обобщать и систематизировать знания по теме «Применение производной к исследованию функций», владеть навыками самоанализа и самоконтроля. |  | | |
|  |  |  |  | | **Контрольная работа № 4** «Применение производной к исследованию функций» | |  | | | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 4. Интеграл (16 часов)**  *Основная цель* – познакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию. | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | | |  | | 54 | | Первообразная. | | Первообразная. Основное свойство первообразной. | *Знать* определение первообразной, основное свойство первообразной.  *Уметь* проверять, является ли данная функция F первообразной для другой заданной функции f на данном промежутке. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Первообразная. | | Первообразная. Основное свойство первообразной. | *Уметь*  находить первообразную график которой проходит через данную точку. | | |  | |
|  |  | | |  | | 55 | | Правила нахождения первообразных. | | Таблица первообразных. Правила интегрирования. | *Знать* таблицу первообразных, правила интегрирования.  *Уметь* находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Правила нахождения первообразных. Правила интегрирования. | | Таблица первообразных. Правила интегрирования. | *Уметь* находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования. | | |  | |
|  |  | | |  | | 56 | | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. | | Криволинейная трапеция.  Формула площади криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. | *Знать,* какую фигуру называют криволинейной трапецией, формулу вычисления площади криволинейной трапеции, определение интеграла, формулу Ньютона-Лейбница.  *Уметь* изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми, находить площадь криволинейной трапеции. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. | | Формула площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. | *Уметь* изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми, находить площадь криволинейной трапеции. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Решение задач. | | Формула площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. | *Уметь* изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми, находить площадь криволинейной трапеции. | | |  | |
|  |  | | |  | | 57 | | Вычисление интегралов. | | Интегральная сумма. Таблица первообразных. Правила интегрирования. | *Знать* простейшие правила интегрирования, таблицу первообразных.  *Уметь* вычислять интегралы. | | |  | |
|  |  | | |  | | 58 | | Вычисление площадей с помощью интегралов. | | Формулы нахождения площади фигуры. | *Знать* формулы нахождения площади фигуры, знать, в каких случаях они применяются.  Уметь находить площади фигур, ограниченных графиками различных функций. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Вычисление площадей с помощью интегралов. Решение задач. | | Формулы нахождения площади фигуры. | *Знать* формулы нахождения площади фигуры, знать, в каких случаях они применяются.  Уметь находить площади фигур, ограниченных графиками различных функций. | | |  | |
|  |  | | |  | | 59 | | Применение производной и интеграла к решению практических задач. (Дифференциальное уравнение). | | Дифференциальное уравнение. | *Знать* определение дифференциального уравнения.  Уметь решать простейшие дифференциальные уравнения. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Применение производной и интеграла к решению практических задач.( Гармонические колебания). | | Гармонические колебания. | *Знать* уравнение гармонического колебания. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Применение производной и интеграла к решению практических задач. | | Примеры применения первообразной и интеграла. | *Знать* применение первообразной и интеграла при решении задач по физике, химии, биологии, геометрии. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Решение задач по теме «Интеграл». Систематизация знаний. | |  | *Уметь* обобщать и систематизировать знания по теме «Интеграл», владеть навыками самоанализа и самоконтроля. | | |  | |
|  |  | | |  | |  | | Решение задач по теме «Интеграл». обобщение материала. | |  |  | |
|  |  | | |  | |  | | **Контрольная работа № 5** «Интеграл» | |  | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. | | |  | |
| **Тема 5. Комбинаторика (10 часов)**  *Основная цель* – развить комбинаторное мышление учащихся; познакомить с теорией соединений; обосновать формулу бинома Ньютона. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85-86 |  | |  | | | 60 | | Правило произведения(2) | | Комбинаторика, правило произведения. | | *Знать,* какие задачи называются комбинаторными, комбинаторные правила умножения; приёмы решения комбинаторных задач умножением.  *Уметь* использовать правило умножения при решении комбинаторных задач | |  | |
| 87 |  | |  | | | 61 | | Перестановки(1) | | Факториал. Перестановки. | | *Знать* понятие факториала, определение и формулы для вычисления перестановок.  *Уметь* применять теоретический материал при решении задач. | |  | |
| 88 |  | |  | | |  | | Решение задач на правило произведения и перестановки | | Правило произведения, перестановки | | *Уметь* решать комбинаторные задачи. | |  | |
| 89 |  | |  | | | 62 | | Размещения | | Размещения. | | *Знать*  определение и формулы для вычисления размещений.  *Уметь* применять теоретический материал при решении задач. | |  | |
| 90 |  | |  | | | 63 | | Сочетания и их свойства | | Сочетания элементов, свойства сочетаний. | | *Знать* определение и формулы для вычисления сочетаний.  *Уметь* применять теоретический материал при решении задач. | |  | |
| 91 |  | |  | | |  | | Решение задач на размещения и сочетания | | Размещения. Сочетания. | | *Уметь* решать комбинаторные задачи. | |  | |
| 91-93 |  | |  | | | 64 | | Бином Ньютона(2) | | Бином, биноминальные коэффициенты, треугольник Паскаля, бином Ньютона | | *Знать* понятие биномиальных коэффициентов, треугольника Паскаля, формулу бинома Ньютона.  *Уметь* представлять степень двучлена в виде многочлена по формуле бином Ньютона. | |  | |
| 94 |  | |  | | |  | | Контрольная работа №6 по теме: «Комбинаторика». | |  | |  | |  | |
| **Тема 6. Элементы теории вероятностей (10 часов)**  *Основная цель* – сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместимых событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95-96 |  |  | | | | 65, 66 | События. Комбинации событий. Противоположное событие.(2) | | | Теория вероятности, случайное, достоверное и невозможное событие; сумма (объединение) событий, произведение (пересечение) событий, равносильные события, противоположные события. | | *Иметь представление* об основных видах случайных событий: достоверное, невозможное, несовместимое события; о событии, противоположном данному событию, о сумме и произведении двух случайных событий.  *Уметь* вычислять достоверное, невозможное, несовместимое события. | |  |
| 97 |  |  | | | | 67 | Вероятность события. | | | Вероятность события. Классическое определение вероятности. | | *Знать* определение вероятности события*.*  *Уметь* решать несложные задачи на нахождение вероятности в случае, когда возможные исходы равновероятны | |  |
| 98-99 |  |  | | | | 68 | Сложение вероятностей.(2) | | | Правило суммы двух несовместимых событий. | | *Знать* правило суммы двух несовместимых событий.  *Уметь* применять теоретический материал при решении задач. | |  |
| 100-101 |  |  | | | | 69 | Независимые события. Умножение вероятностей.(2) | | | Независимые события. Умножение вероятностей. | | *Знать* определение независимых испытаний.  *Уметь* определять, являются ли два события независимыми. | |  |
| 102 |  |  | | | | 70 | Статистическая вероятность. | | | Относительная частота события. Статистическая вероятность. | | *Знать* определение относительной частоты случайного события, статистическое определение вероятности.  *Уметь* применять теоретический материал при решении задач. | |  |
| 103 |  |  | | | |  | Урок обобщения и систематизации знаний | | |  | |  | |  |
| 104 |  |  | | | |  | **Контрольная работа № 7** " Элементы теории вероятностей" | | |  | | *Уметь* применять приобретенные знания, умения и навыки при выполнении письменных заданий. | |  |
| **Тема 7. Статистика (7 часов)** | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 |  |  | | | 71 | | Случайные величины | | Случайная величина, полигон частот, дискретные величины, непрерывная величина, гистограмма относительных частот. | | | *Знать* определение случайной величины, полигона частот, дискретных величин, непрерывной величины, гистограммы относительных частот.  *Уметь* составлять таблицы распределения по вероятностям и по частотам; строить полигон частот, гистограммы относительных частот. |  | |
| 106 |  |  | | | 72 | | Центральные тенденции | | Выборка, мера центральной тенденции, мода, медиана, математическое ожидание. | | | *Знать* определение выборки, меры центральной тенденции, моды, медианы, математического ожидания.  *Уметь* находить моду, медиану и среднее значение выборки. |  | |
| 107 |  |  | | |  | | Решение задач на распределение данных | | Мода, медиана, математическое ожидание. | | | *Уметь* находить моду, медиану и среднее значение выборки. |  | |
| 108-109 |  |  | | | 73 | | Меры разброса(2) | | Размах выборки, отклонение от среднего, дисперсия. | | | *Знать* определение размаха выборки, отклонения от среднего, дисперсии выборки.  *Уметь* находить размах выборки, отклонение от среднего, дисперсия. |  | |
| 110-111 |  |  | | |  | | Практикум по теме "Статистика"(2) | |  | | | *Уметь* применять простейшие числовые характеристики информации, полученной при проведении эксперимента. |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Итоговое повторение (25 часа)**  *Основная цель***:** обобщить и систематизировать и углубить изученный материал курса математики. | | | | | | | |
| 112 |  |  |  | Вычисления и преобразования. Действительные числа  Преобразование степенных, иррациональных выражений |  | *Уметь* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.  проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;  вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;  определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;  строить графики изученных функций;  описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;  решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя  свойства функций и их графиков;  вычислять производные и первообразные элементарных функций,  используя справочные материалы;  исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;  вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;  решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;  составлять уравнения и неравенства по условию задачи;  использовать для приближённого решения уравнений и неравенств графический метод; |  |
|  |
| 113 |  |  |  | Преобразование показательных, логарифмических выражений |  |  |
| 114 |  |  |  | Преобразование показательных, логарифмических выражений |  |  |
| 115 |  |  |  | ***Повторение. Решение задач "Преобразование показательных и логарифмических выражений".*** |  |  |
| 116 |  |  |  | Повторение. Преобразование тригонометрических выражений |  |  |
| 117 |  |  |  | Повторение. Преобразование тригонометрических выражений |  |  |
| 118 |  |  |  | ***Повторение. Решение задач "Тригонометрические выражения и тождества".*** |  |  |
| 119 |  |  |  | Повторение. Уравнения и неравенства: линейные, квадратные |  |  |
| 120 |  |  |  | ***Повторение. Решение задач "Уравнения и неравенства"*** |  |  |
| 121 |  |  |  | Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства |  |  |
| 122 |  |  |  | Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства |  |  |
| 123 |  |  |  | Повторение. Решение задач по теме:*"Иррациональные уравнения и неравенства"* |  |  |
| 124 |  |  |  | Повторение. Показательная функция, построение графика. Показательные уравнения |  |  |
| 125 |  |  |  | Повторение. Показательные неравенства |  |  |
| 126 |  |  |  | Повторение. Решение задач по те-ме:"*Показательные уравнения и неравенства"* |  |  |
| 127 |  |  |  | Повторение. Логарифмическая функция, построение графика Логарифмические уравнения |  |  |  |
| 128 |  |  |  | Повторение. Логарифмические неравенства |  |  |
| 129 |  |  |  | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |  |
| 130 |  |  |  | Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |  |
| 131-132 |  |  |  | Повторение. "Исследование функций с помощью производной" |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование**

**Математика: (Геометрия), 11 класс, 68 часов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема урока | | Тип урока | Элементы содержания | Требования к уровню подготовки учащихся | Вид контроля, самостоятель­ной работы | Дата проведения | |
| По плану | фактич |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **Глава IV. Векторы в пространстве (5 часов)** | | | | | | | | |
| 1 | Понятие вектора. Равенство векторов. | | Урок изуче­ния нового мате­риала | Понятие вектора в пространстве. Решение задач на нахождение длины вектора, равных векторов. | *Знать:* понятия вектора, длина вектора; коллиниарность, сонаправленность, равенство векторов.  *Уметь:* решать задачи по теме | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 2 | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. | | Комби­ниро­ванный урок | Сложение векторов в пространстве. Сумма нескольких векторов. | *Знать:* понятия суммы двух векторов, нескольких векторов; разность векторов; свойства сложения векторов.  *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 3 | Умножение вектора на число | | Комби­ниро­ванный урок | Понятие произведения вектора на число. Свойства умножения вектора на число. | *Знать:* понятие умножения вектора на число; знать свойства умножения вектора на число.  *Уметь:* решать задачи по теме | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 4 | Компланарные векторы | | Комби­ниро­ванный урок | Понятие компланарных векторов. | *Знать:*  понятие компланарных векторов.  *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 5 | Правило параллелепипеда.  Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | | Урок повто­рения и обоб­щения | Правило параллелепипеда сложения трёх векторов. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. | *Знать:* понятия компланарных векторов; применять правило параллелепипеда для разложения вектора по трём некомпланарным векторам.  *Уметь:* решать задачи по теме. | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| **Глава V. Метод координат в пространстве (15 часов)** | | | | | | |  |  |
| 6 | | Прямо­угольная система координат в про­странстве | Урок изуче­ния нового мате­риала | Понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки. Решение задач на нахождение координат точки, умение строить точку по заданным координатам | *Знать:* понятия прямоуголь­ной системы координат в пространстве, координат точки. *Уметь:* решать задачи по теме | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 7 | | Коорди­наты век­тора | Комби­ниро­ванный урок | Координаты вектора. Разложение вектора по координатным векторам . Сложение, вычитание и умножение вектора на число. Рав­ные векторы | *Знать:* понятие координат вектора в данной системе координат; формулу раз­ложения вектора по коор­динатным векторам *i,j, к;* правила сложения, вычита­ния и умножения вектора на число; понятие равных векторов. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 8 | | Коорди­наты век­тора | Комби­ниро­ванный урок | Решение задач на разло­жение вектора по коор­динатным векторам *,* сложение, вычитание и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы | *Знать:* понятие координат вектора в данной системе координат; понятие раз­ложения вектора по коор­динатным векторам *i,j, к;* правила сложения, вычита­ния и умножения вектора на число; понятия равных, коллинеарных и компланар­ных векторов. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский тест с последую­щей само­проверкой, самостоя­тельная ра­бота |  |  |
| 9 | | Связь ме­жду коор­динатами векторов и коор­динатами точек | Комби­ниро­ванный урок . | Работа над ошибками. Понятие радиус-вектора произвольной точки пространства. Нахожде­ние координаты вектора по координатам точек конца и начала вектора | *Знать:* понятие радиус-вектора произвольной точки пространства; формулы для нахождения координат вектора по координатам то­чек конца и начала вектора. *Уметь:* решать задачи по теме | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 10 | | Простей­шие зада­чи в коор­динатах | Комби­ниро­ванный урок | Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его ко­ординатам, расстояния между двумя точками | *Знать:* формулы для нахож­дения координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 11 | | Простей­шие зада­чи в коор­динатах | Урок повто­рения и обоб­щения | Решение задач на на­хождение координат середины отрезка, вы­числение длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. Подготовка к контрольной работе | *Знать:* понятие координат вектора в данной системе координат; формулу разло­жения вектора по коорди­н правила сложения, вычита­ния и умножения вектора на число; понятия равных, атным векторам *i ,j, к;* коллинеарных и компла­нарных векторов; формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала век­тора, координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са мостоятельное решение задач - |  |  |
| 12 | | Конт­рольная работа *2 По теме «*Координа­ты точки и коорди­наты вектора» | Урок конт­роля ЗУН учащих­ся | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме |  | Контрольная работа |  |  |
| 13 | | Угол ме­жду век­торами | Урок изуче­ния нового мате­риала | Понятие угла между векторами. Нахождение угла между векторами по их координатам. Работа над ошибками | *Знать:* понятие угла между векторами; формулы для на­хождения угла между векто­рами по их координатам. *Уметь:* решать задачи по теме | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 14 | | Скалярное про­изведение векторов | Комби­ниро­ванный урок | Понятие скалярного произведения векторов. Две формулы нахожде­ния скалярного произве­дения векторов. Основ­ные свойства скалярного произведения векторов | *Знать:* понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свой­ства скалярного произведе­ния векторов. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 15 | | Вычисле­ние углов между прямыми и плоско­стями | Урок закреп­ления изучен­ного | Использование ска­лярного произведения векторов при решении задач на вычисление углов между двумя пря­мыми, между прямой и плоскостью | *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский тест с последую­щей само­проверкой, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 16 | | Решение задач по теме «Скаляр­ное про­изведение векторов» | Урок закреп­ления изучен­ного | Решение задач на ис­пользование теории о скалярном произведении векторов | *Знать:* понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения ■ векторов; основные свой­ства скалярного произведе­ния векторов. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ная работа |  |  |
| 17 | | Осевая симмет­рия | Комби­ниро­ванный урок | Работа над ошибками. Понятие движения про­странства, основные виды движений. Поня­тия осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса | *Знать:* понятие движения пространства; основные виды движений; опреде­ления осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса. *Уметь:* решать задачи по теме | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 18 | Центральная симмет­рия | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач с исполь­зованием осевой,зеркальной и центральной симметрии, параллель­ного переноса | | *Знать:* понятие движения пространства; основные виды движений; опреде­ления осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 19 | Урок обобщаю­щего по­вторения по теме «Метод координат в про­стран­стве» | Урок повто­рения и обоб­щения | | Подготовка к контроль­ной работе. Решение задач на использование теории о скалярном произведении векторов и движении в простран­стве | | *Знать:* понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свой­ства скалярного произведе­ния векторов. *Уметь:* решать задачи по теме | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 19 | Конт­рольная работа *%* Метод координат в про­странстве | Урок  конт­роля ЗУН учащих­ся | | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме | |  | Контрольная работа |  |  |
| **Глава VI. Цилиндр, конус и шар (16 часов)** | | | | | | | | | |
| 20 | Понятие цилиндра | Урок изуче­ния нового мате­риала | | Работа над ошибками. Понятия цилиндриче­ской поверхности, ци­линдра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса). Сечения цилиндра | | *Знать:* понятия цилин­дрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, ос­нований, образующих, оси, высоты, радиуса); сечения цилиндра.  *Уметь:* решать задачи по теме | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 21 | Площадь  поверх­ности ци­линдра | Комби­ниро­ванный урок | | Развертка боковой по­верхности цилиндра. Площадь боковой и пол­ной поверхности ци­линдра. Решение задач на вычисление площади боковой и полной по­верхности цилиндра | | *Знать:* понятие развертки  боковой поверхности ци­линдра; формулы для вы­числения площади боковой и полной поверхности ци­линдра.  *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 22 | Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверх­ности ци­линдра» | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на ис­пользование теории о цилиндре | | *Знать:* понятия цилин­дрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, ос­нований, образующих, оси, высоты, радиуса), развертки боковой поверхности ци­линдра: сечения цилиндра: формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ная работа |  |  |
| 23 | Понятие конуса | Комби­ниро­ванный урок | | Работа над ошибками. Понятие конической поверхности. Конус и его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота). Сечения конуса | *Знатъ:* понятия конической поверхности, конуса и его элементов(боковой поверхности, основания, вершины, образующих, оси, высоты); сечения конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 24 | Площадь поверх­ности ко­нуса | Комби­ниро­ванный урок | | Развертка боковой по­верхности конуса. Пло­щадь боковой и полной поверхности конуса. Ре-шение задач на вычис­ление площади боковой и полной поверхности конуса | *Знать:* понятие развертки боковой поверхности конуса; формулы площади боковой и полной поверхности конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 25 | Усеченный конус | Комби­ниро­ванный урок | | Понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высо­ты). Сечения усеченного конуса | *Знать:* понятия усеченного конуса и его элементов (бо­ковой поверхности, осно­ваний, вершины, образую­щих, оси, высоты); сечения усеченного конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 26 | Конус.  Решение  задач | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач по теме «Конус. Усеченный ко­нус. Площадь поверхно­сти конуса и усеченного конуса» | *Знать:* понятия конической поверхности, конуса и его элементов, развертки бо­ковой поверхности конуса, усеченного конуса и его элементов; формулы пло­щади боковой и полной по­верхности конуса и усечен­ного конуса; сечения конуса и усеченного конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ная работа |  |  |
| 27 | Сфера и шар | Комби­ниро­ванный урок | | Работа над ошибками. Понятия .сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферы | *Знать:* понятия сферы и шара и их элементов (ра­диуса, диаметра); уравнения поверхности; вывод уравне­ния сферы. *Уметь:* решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 28 | Взаимное распо­ложение сферы и плоскости. Ка­сательная плоскость к сфере | Комби­ниро­ванный урок | | Три случая взаимного расположения сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, точка касания. Свойство и признак касательной плоскости к сфере. Ре­шение задач | *Знать:* три случая взаимного расположения сферы и плоскости; понятия каса­тельной плоскости к сфере, точки касания; свойство и признак касательной пло­скости к сфере с доказатель­ствами. *Уметь:* решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 29 | Площадь сферы | Комби­ниро­ванный урок | | Понятия сферы, опи­санной около много­гранника и вписанной в многогранник! Формула площади сферы. Ре-  шение задач на нахожде­ние площади сферы | *Знать:* понятия сферы, опи­санной около многогран­ника и вписанной в много­гранник; формулу площади сферы.  *Уметь: решать задачи по теме* | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са-  мостоятельное решение задач |  |  |
| 30 | Решение задач по теме «Сфера» | Урок закреп­ления изучен­ного | | Закрепление теорети­ческих знаний по теме. Совершенствование на­выков решения задач | *Знать: понятия сферы, шара и их элементов, уравнения поверхности, касательной плоскости к сфере, точки касания; свойство и признак касательной плоскости к сфере; уравнение сферы; формулу площади сферы. Уметь: решать задачи по теме* | | Теоретический опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятельная работа |  |  |
| 31 | Решение задач на много­гранники, цилиндр, шар и ко­нус | Комби­ниро­ванный урок | | Повторение понятий сферы, описанной около многогранника и впи­санной в многогранник | *Знать: понятия сферы, опи­санной около многогран­ника и вписанной в много­гранник. Уметь: решать задачи по теме* | | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 32 | Решение задач на впи­санные в сферу многогранники | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на впи­санные в сферу и опи­санные около сферы многогранники | *Уметь: решать задачи по теме* | | Проверка домашнего задания, са­мостоятельное решение задач |  |  |
| 33 | Решение задач на описанные около сферы многогранники | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на впи­санные в сферу и опи­санные около сферы многогранники | *Уметь: решать задачи по теме* | | Проверка домашнего задания, са­мостоятельная работа |  |  |
| 34 | Урок обобщаю­щего по­вторения по теме «Цилиндр, конус и шар» | Урок повто­рения и обоб­щения | | Работа над ошибками. Подготовка к контроль­ной работе. Решение задач по теме | *Знать: понятия цилиндра и его элементов, развертки боковой поверхности цилин­дра, конуса и его элементов, развертки боковой поверх­ности конуса, усеченного ко­нуса и его элементов, сферы и шара и их элементов, урав­нения поверхности, касатель-*  *ной.* | | Проверка домашнего задания, са­мостоятельное решение задач |  |  |
| 35 | Конт­рольная работа №4. По теме : «Цилиндр, конус и шар» | Урок конт­роля ЗУН учащих­ся | | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме |  | | Контрольная работа |  |  |
| **Глава VII. Объемы тел (19 часа)** | | | | | | | | |  |
| 36 | Понятие объема. Объем прямо­угольного паралле­лепипеда | Урок изуче­ния нового мате­риала | | Понятие объема. Свой­ства объемов. Теорема и следствие об объеме прямоугольного парал­лелепипеда. Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда | *Знать:* понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме пря­моугольного параллелепи­педа.  *Уметь:* решать задачи по теме | | Самостоя­тельное ре­шение задач |  |  |
| 37 | Объем прямо­угольного паралле­лепипеда | Комби­ниро­ванный урок | | Теорема и следствие об объеме прямоуголь­ного параллелепипеда. Решение задач на вы­числение объема пря­моугольного параллеле­пипеда | *Знать:* теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 38 | Решение задач по теме «Объем прямо­угольного паралле­лепипеда» | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на вы­числение объема пря­моугольного параллеле­пипеда | *Знать:* понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме пря­моугольного параллелепи­педа.  *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ная работа |  |  |
| 39 | Объем  прямой  призмы | Комби­ниро­ванный урок | | Работа над ошибками. Теорема об объеме пря­мой призмы. Решение задач на вычисление объема прямой призмы и использование теоре­мы об объеме прямой призмы | *Знать:* теорему об объеме прямой призмы с доказа­тельством.  *Уметь:* решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 40 | Объем ци­линдра | Комби­ниро­ванный урок | | Теорема об объеме ци­линдра. Решение задач на вычисление объема цилиндра и использова­ние теоремы об объеме цилиндра | *Знать:* теорему об объеме цилиндра с доказательст­вом.  *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 41 | Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилин­дра» | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на вы­числение объема прямой призмы и цилиндра, использование теорем об объеме прямой приз­мы и цилиндра | *Знать:* теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ная работа |  |  |
| 42 | Вычис­ление объемов тел с по­мощью опреде­ленного интеграла | Комби­ниро­ванный урок | | Работа над ошибками. Основная формула для вычисления объе­мов тел. Решение задач на нахождение объемов тел с помощью опреде­ленного интеграла | *Знать:* основную формулу  для вычисления объемов  тел.  *Уметь:* решать задачи  по теме | | Проверка  домашнего  задания |  |  |
| 43 | Объем на­клонной призмы | Комби­ниро­ванный урок | | Теорема об объеме на­клонной призмы и ее применение к решению задач | *Знать:* теорему об объеме наклонной призмы с дока­зательством. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 44 | Объем пи­рамиды | Комби­ниро­ванный урок | | Теорема об объеме пира­миды. Формула объема усеченной пирамиды. Решение задач на ис­пользование теоремы об объеме пирамиды и ее следствия | *Знать:* теорему об объеме пирамиды с доказательст­вом; формулу объема усе­ченной пирамиды. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 45 | Объем ко­нуса | Комби­ниро­ванный  урок | | Работа над ошибками. Теорема об объеме ко­нуса. Формула объема усеченного конуса. Решение задач на ис­пользование теоремы об объеме конуса и ее следствия | *Знать:* теорему об объеме  конуса с доказательством;  формулу объема усеченного  конуса.  *Уметь:* решать задачи  по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 46 | Решение задач по теме «Объем конуса» | Урок закреп­ления изучен­ного | | Решение задач на ис­пользование теоремы об объеме конуса и ее следствия | *Знать:* теорему об объеме конуса; формулу объема усеченного конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 47 | Урок обобщаю­щего по­вторения по теме «Объем пирамиды и конуса» | Урок повто­рения и обоб­щения | | Решение задач на ис­пользование теоремы об объеме пирамиды и конуса и их следствий. Подготовка к контроль­ной работе | *Знать:* теоремы об объеме пирамиды и конуса: Форму­лы объема усеченной пира­миды и усеченного конуса. *Уметь:* решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 48 | Конт­рольная работа |  | | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме |  | | Контрольная работа |  |  |
|  | работа №9 по теме: «Объемы тел» |  | |  |  | |  |  |
| 49 | Объем шара | Урок изуче­ния нового мате­риала | | Работа над ошибками. Теорема об объеме шара. Решение задач на ис­пользование формулы объема шара | Знать: теорему об объеме шара с доказательством. Уметь: решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 50 | Объем шарового сегмента, шарово­го слоя и шарово­го сектора | Комби­ниро­ванный урок | | Определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Формулы для вычис­ления объемов частей шара. Решение задач | Знать: определения шаро­вого сегмента, шарового слоя и шарового сектора; формулы для вычисления объемов частей шара. Уметь: решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 51 | Площадь сферы | Комби­ниро­ванный урок | | Работа над ошибками. Вывод формулы пло­щади сферы. Решение задач на нахождение площади сферы | Знать: вывод формулы пло­щади сферы. Уметь: решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 52 | Решение задач на много­гранники, цилиндр, конус и шар | Комби­ниро­ванный урок | | Решение задач на впи­санные и описанные геометрические тела | Уметь: решать задачи по теме | | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 53 | Урок обобщаю­щего по­вторения по теме «Объем шара  и площадь сферы» | Урок повто­рения и обоб­щения | | Работа над ошибками. Решение задач на ис­пользование формул объема шара, его частей и площади сферы. Под­готовка к контрольной работе | Знать: теорему об объеме шара; определения шарово­го сегмента, шарового слоя и шарового сектора; форму­лы для вычисления объемов шара и частей шара; форму­лу площади сферы. Уметь: решать задачи по теме | | Проверка домашнего задания, са­мостоятель­ное решение задач |  |  |
| 54 | Конт­рольная  работа№5 по теме: «Объем шара и площадь сферы | Урок конт­роля ЗУН учащих­ся | | Проверка знаний, уме­ний и навыков по теме |  | | Контрольная работа |  |  |
| **Повторение курса стереометрии (13 часов)** | | | | | | | | | |
| 55  56 | Повторение по теме «Параллельность прямых и плоско стей» | | Урок пвто рения и обобщения | Работа над ошибками. Повторение теории о параллельности прямых и плоскостей, скрещивающихся прямых. Решение задач | | *Знать:* понятия параллель ных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о па- раллельных прямых; лемму пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых; возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в про­странстве; понятие парал­лельности прямой и плоско­сти; признак параллельности прямой и плоскости.  *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач |  |  |
| 57 | Повторение по теме «Пер-  пендикулярность прямых и плоскостей» | | Урок повторения и обобщения | Повторение теории о перпендикулярности прямых и плоскостей, теоремы о трех перпен-  дикулярах. Решение задач | | *Знать:* понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости, двух плоскостей, перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к пло­скости, и основания наклон­ной, проекции наклонной на плоскость, расстояния от точки до плоскости; связь между наклонной, ее про­екцией и перпендикуляром; лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикуляр­ностью к плоскости; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теоремы о пло­скости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпен­дикулярной плоскости; тео­рему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему; при­знак перпендикулярности двух плоскостей. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретический опрос, проверка домашнего  задания, самостоятельное решение задач |  |  |
| 58 | Повторение по теме «Пер-  пендикулярность и параллельность прямых и плоскостей» | | Урок повторения и  обобщения | Повторение теории о двугранном угле. Решение задач | | *Знать:* теорию о двугранном угле. *Уметь:* решать задачи  по теме | Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа |  |  |
| 59 | Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в про-странстве» | Урокповторения и обобщения | | Работа над ошибками. Повторение действий над векторами, простейших задач в координатах. Решение задач | | *Знать:* понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора; определения коллинеарных, равных, компланарных векторов; правила сложения векторов, законы сложения; два способа построения разности двух век­торов; правило умножения вектора на число; законы умножения; признак ком­планарности трех векторов; правило параллелепипеда сложения трех некомпланар­ных векторов; теорему о раз­ложении вектора по трем не компланарным векторам; понятие координат вектора в данной системе координат; формулу разложения векто­ра по координатным векто­рам /'./', *к;* понятие равных векторов; формулы для на­хождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора, координат середины отрезка, вычис­ления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач |  |  |
| 60 | Повторение  по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве» | Урок повторения и обобщения | | Повторение теории скалярного произведения векторов. Решение задач | | *Знать:* понятие скалярного произведения векторов; двеформулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов.  *Уметь:* решать задачи  по теме | Теоретиче­ский опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач |  |  |
|  |
| 61 | Повторение по теме «Площади и объемы многогранников» | Урок пвторения  и обобщения | | Повторение формул площадей и объемов многогранников. Решение задач на нахождение площадей и объемов многогранников | | *Знать:* формулы площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной пирамиды, площади боковой поверхности усеченной пирамиды, площади поверхности прямой и наклонной призмы; тео­рему и следствие об объеме прямоугольного параллеле­пипеда; теоремы об объеме прямой призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. *Уметь:* решать задачи по теме | Теоретиче-ский опрос, проверка домашнего задания, самостоятель-ное решение задач |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 62 | Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения» | Урок повторения и обобщения | Повторение формул площадей и объемов тел вращения.Решение задач на нахождение объемов и площадей тел вращения | Знать:формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра, площади боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса,площади сферы , объемов шара и частей шара, цилиндра,конуса и усеченного конуса.  Уметь : решать задачи по теме. |  |
| 63 | Решение задач | Урок повторения и обощения | Подготовка к контрольной работе | Знать: основной теоретический материал курса стереометрии.  Уметь: решать задачи по теме. |  |
| 64 | Итоговая контрольная работа №6 | Урок контроля ЗУН учащихся | Проверка знаний умений и навыков по курсу стереометрии | Знать: основной теоретический материал курса стереометрии.  Уметь: решать задачи по теме. |  |
| 65-68 | Решение задач | Уроки закрепления изученного | Решение задач по материалам ЕГЭ. | Знать: основной теоретический материал курса стереометрии.  Уметь: решать задачи по теме. |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)