

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЕЛИЖАНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**
626032, Тюменская область, Нижнетавдинский район, село Иса, улица
Береговая, 1 тел: (34533) 46-1-24, 46-2-56
факс 46-256 E-mail: vsosh08@mail.ru

Утверждаю

Директор школы
Н.В. Ваганова

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МАТЕМАТИКА

Базовый уровень

10-11 КЛАССЫ

Учитель
Крутикова Л.А.,
первая квалификационная категория

п. Березовка, 2022г.

Рабочая программа по «Математике» включает модули «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» предназначена обучающимся на уровне среднего общего образования в 10-11-х классах, выбравшим изучение математики на базовом уровне, обеспечивает достижение следующих целей и результатов освоения образовательной программы в направлениях:

Личностные результаты

в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

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 русского 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 государственных символов (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;

в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского 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 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 достоинству 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;

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; способности к сопереживанию и формированию 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); формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

Метапредметные результаты обучения математике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Выпускник научится (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности продолжения образования):

Элементы теории множеств и математической логики

1. Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
2. Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
3. Оперировать понятием множества действительных чисел и его подмножеством.
4. Строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями.
5. Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения. Распознавать ложные утверждения, в том числе с использованием контрпримеров.
6. Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
7. Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни. Действительные числа и выражения
8. Оперировать на базовом уровне понятиями натурального, целого, рационального, иррационального и действительного числа.
9. Выполнять арифметические действия с действительными числами. Сравнить действительные числа между собой. Находить значения числовых выражений и алгебраических выражений при заданных значениях переменных.
10. Оперировать на базовом уровне понятиями: корень натуральной степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
11. Изображать точками на числовой прямой действительные числа, степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях.
12. Оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях.
13. Оперировать на базовом уровне понятиями: числовая (тригонометрическая) окружность, длина дуги числовой окружности.
14. Соотносить длину дуги числовой окружности с мерой соответствующего центрального угла. Переводить градусную меру дуги (угла) в радианную и наоборот.
15. Изображать на числовой окружности основные точки, находить декартовы координаты этих точек, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.

16. Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.
17. Находить тригонометрические значения чисел в табличных случаях.
18. Оперировать на базовом уровне понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций в табличных случаях.
19. Выполнять вычисления при решении задач практического характера.
20. Выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.
21. Соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающей действительности с их конкретными числовыми значениями.
22. Использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач из повседневной жизни.

Функции

23. Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства.
24. Оперировать на базовом уровне понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная и логарифмическая функции. Распознавать и строить графики этих функций.
25. Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.
26. Находить по графику приближенно значения функции в заданных точках.
27. Описывать по графику свойства функций (читать график).
28. Осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.
29. Элементы математического анализа 30. Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.
31. Понимать геометрический и физический смысл производной функции.
32. Определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке.
33. Понимать эквивалентность понятий: значение производной в точке, угловой коэффициент касательной в точке, тангенс угла наклона касательной в точке, скорость изменения функции в точке.
34. Находить уравнение касательной.
35. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.
36. Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.
37. Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций, используя справочные материалы.
38. Пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах.
39. Соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.).
40. Использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Уравнения и неравенства

1. Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
2. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Решать тригонометрические уравнения методом замены переменной и разложением на множители. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.
3. Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, сводящиеся к квадратным.
4. Решать иррациональные уравнения.
5. Решать несложные системы уравнений и неравенств.
6. Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других предметах.
7. Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
8. Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Тождественные преобразования

1. Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и несложных выражений, содержащих радикалы.

2. Выполнять несложные преобразования логарифмических выражений на основе свойств логарифма.
3. Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).
4. Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других предметах. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика
5. Уметь пользоваться основными описательными характеристиками рядов данных.
6. Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.
7. Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин.
8. Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.
9. Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин.
10. Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
11. Оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни.
12. Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
13. Текстовые задачи
14. Решать несложные текстовые задачи разных типов.
15. Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
16. Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
17. Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
18. Использовать логические рассуждения при решении задачи.
19. Работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи.
20. Осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии.
21. Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
22. Решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.
23. Решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
24. Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
25. Решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т. п.
26. Использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.
27. Решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться в 10— 11-м классах (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

Элементы теории множеств и математической логики

1. Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.
2. Оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример.
3. Проверять принадлежность элемента множеству.
4. Находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости.
5. Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
6. Использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений.

7. Проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Действительные числа и выражения

1. Свободно оперировать понятиями: натуральное число и целое число, рациональное число и иррациональное число, действительное число. Числа π и e .

2. Свободно оперировать понятиями: делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов.

3. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства.

4. Находить значения числовых и алгебраических выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

5. Оперировать понятиями: числовая окружность, синус, косинус, тангенс и котангенс числа, расположенного на числовой окружности.

6. Соотносить точку числовой окружности с центральным углом. Соотносить тригонометрические значения числового и углового аргументов. Осуществлять переход от градусной меры угла к радианной и наоборот.

7. Использовать табличные значения тригонометрических функций при выполнении вычислений и решении уравнений и неравенств.

8. Свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичный и натуральный логарифмы.

9. Выполнять вычисления с использованием свойств логарифма.

10. Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства.

11. Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

12. Выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства.

13. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Функции

1. Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, период функции, периодическая функция, четная и нечетная функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

2. Оперировать понятиями: тригонометрические функции, степенная, показательная, логарифмическая функции.

3. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.

4. Строить графики изученных функций, осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости.

5. Описывать свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения.

6. Строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.).

7. Решать уравнения, простейшие неравенства и системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

8. Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

9. Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

1. Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.

2. Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.

3. Вычислять производные элементарных функций и их простейших комбинаций.

4. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

5. Оперировать на базовом уровне понятиями: первообразная функции, криволинейная трапеция, определенный интеграл.

6. Понимать геометрический смысл первообразной.

7. Применять формулы и правила отыскания первообразной функции, используя справочные материалы.

8. Находить площадь криволинейной трапеции, используя формулу Ньютона — Лейбница.

9. Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике и другим предметам, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

1. Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и их системы, простейшие тригонометрические и иррациональные неравенства.

2. Использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных.

3. Использовать метод интервалов для решения неравенств.

4. Использовать графический метод для решения уравнений и неравенств.

5. Изображать на числовой окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

6. Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

7. Составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач из других учебных предметов.

8. Использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач.

9. Уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Тождественные преобразования

1. Выполнять тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.

2. Выполнять преобразования логарифмических выражений, используя определение логарифма, основное логарифмическое тождество, свойства логарифмов.

3. Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием тригонометрических формул. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

4. Применять тождественные преобразования при решении задач на других предметах. **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

1. Иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач.

2. Вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.

3. Выбирать подходящие методы представления и обработки данных.

4. Уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

1. Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.

2. Описывать реальные процессы и ситуации с помощью математических моделей, применяя три этапа математического моделирования.

3. Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.

4. Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.

5. Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

6. Решать практические задачи и задачи из других предметов

Содержание модуля «Алгебра и начала математического анализа»

Тригонометрические функции.

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$ и ее следствия). Градусная и радианная меры измерения угла. Тригонометрические функции углового

аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Построение графиков функций $y = kf(x)$ и $y = f(mx)$ по известному графику функции $y = f(x)$. Основные формы и виды учебной деятельности Составление макета числовой окружности. Установление соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами. Нахождение тригонометрических значений точки на числовой окружности. Решение уравнений и неравенств с помощью числовой окружности. Установление соответствия между числовым и угловым значениями аргумента. Узнавание, построение графиков и описание свойств тригонометрических функций. Анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функций. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания. Участие в проектной деятельности, например, создание мини-проекта «Графическое описание волновых и колебательных процессов в физике и в природе». Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений Понятие обратной функции, график обратной функции. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arccotg} x$, их графики и свойства. Решение уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ в общем виде и на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение однородных тригонометрических уравнений. Основные формы и виды учебной деятельности Знакомство с аркфункциями, построение графиков этих функций, описание свойств функций. Освоение методов решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений. Отбор корней уравнения на заданном промежутке. Формулы тригонометрии Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов (теорема сложения). Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов). Формулы сложения (вычитания) тангенсов. Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в суммы. Основные формы и виды учебной деятельности. Вывод формул тригонометрии, применение формул для преобразования тригонометрических выражений, решения уравнений, нахождения наибольшего и наименьшего значений выражения или полученной функции.

Степенные функции

Степенные функции с целочисленным показателем, их свойства и графики. Функции $y = x^n$, их свойства и графики. Свойства корней n -й степени. Понятие степени с произвольным рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем, их свойства и графики. Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с иррациональным показателем.

Основные формы и виды учебной деятельности

Описание свойств функций с целочисленным показателем с помощью графика. Построение графиков функций с целочисленным показателем. Установление аналогий в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем. Узнавание, установление общего и различного в свойствах и графиках функций $y = x^n$ и степенных функций с рациональным показателем. Преобразование степенных функций. Участие в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций». Исследование и формулирование свойств корней n -й степени. Решение иррациональных уравнений, отбор корней в соответствии с областью определения уравнения. Преобразование иррациональных выражений.

Показательные и логарифмические функции

Показательные функции, их свойства и графики. Понятие касательной к графику функции. Число e и функция $y = e^x$. Решение показательных уравнений и неравенств. Понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы. Логарифмические функции, их свойства и графики. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Основные формы и виды учебной деятельности. Описание свойств показательной и логарифмической функций, построение и преобразование их графиков. Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем. Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.

Закон больших чисел

Правило умножения, перестановки и сочетания. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события, как множества элементарных событий. Вычисления вероятностей случайных событий с использованием комбинаторных формул. Дерево вариантов, независимость событий и бином Ньютона в доказательстве формулы Бернулли. Случайные величины (с.в.) как числовые функции на конечном множестве элементарных событий. Свойства математического ожидания с.в., его нахождение по таблице распределения значений с.в., физическая (механическая) модель математического ожидания. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Явление статистической устойчивости. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

Основные формы и виды учебной деятельности

Повторение и закрепление сведений и знаний о комбинаторике. Освоение нового материала: доказательства бинома Ньютона и некоторых свойств треугольника Паскаля. Повторение, закрепление и расширение представлений о случайных событиях и способах нахождения их вероятностей с применением комбинаторики. Составление табличных моделей распределения значений с.в. по их текстовому заданию (описанию). Применения к обоснованию свойств математического ожидания. Использование онлайн-тренажеров и интерактивных модулей для проведения экспериментов по проверке явления статистической устойчивости. Участие в минипроекте на тему «Почему выпадения орла и решки равновозможны?».

Элементы теории пределов

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции. Основные формы и виды учебной деятельности Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Выполнение арифметических операций над пределами числовых последовательностей. Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии. Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в $-\infty, \rightarrow +\infty, x \rightarrow \text{точке}$. Вычисление пределов функции. Анализ поведения функции при x нахождение асимптот. Схематичное построение графиков в соответствии с заданными условиями. Вычисление приращения функции в точке.

Производная

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций. Основные формы и виды учебной деятельности Составление математических моделей ситуаций, приводящих к понятию производной. Установление общего в полученных моделях. Определение производной, описание геометрического и механического смысла производной. Использование алгоритма для вычисления производной по определению. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке. Составление уравнения касательной к графику функции в данной точке. Нахождение мгновенной скорости изменения функции. Доказательство правил дифференцирования. Вывод формул для вычисления производных элементарных функций. Исследование функций с помощью производной Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин. Основные формы и виды учебной деятельности Исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции. Применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач. Участие в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости. Основные формы и виды учебной деятельности Решение задачи, обратной отысканию производной. Определение понятия первообразной. Доказательство правил отыскания первообразной. Вывод формул отыскания первообразных элементарных функций. Вычисление площади криволинейной трапеции. Непрерывные распределения вероятностей. Закон больших чисел Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность. Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как массы фигуры (тела). Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица ее значений. Приближения в формуле Бернулли. Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм». Основные формы и виды учебной деятельности Использование методов решения уравнений и неравенств, нахождения площадей и объемов при вычислении геометрических вероятностей; закрепление этих методов на новом учебном материале, установление межпредметных связей. Применение таблицы значений функции Лапласа в задачах практического содержания. Оценка вероятности случайных событий при большом числе независимых повторений испытания с двумя исходами. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел. Представления о центральной предельной теореме

и законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях.

Уравнения и неравенства

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства. Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами. Основные формы и виды учебной деятельности. Выявление и обоснование равносильных и неравносильных преобразований. Пошаговый контроль равносильности преобразований. Применение различных методов решения уравнений, неравенств и систем уравнений. Выделение различий между системами и совокупностями уравнений и неравенств. Исследование уравнений и неравенств с параметрами с использованием графического и аналитического методов.

Тематическое планирование Модуль «Алгебра и начала математического анализа» 10 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Целые и рациональные числа	1
2.	Целые и рациональные числа	1
3.	Действительные числа	1
4.	Действительные числа	1
5.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
6.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
7.	Арифметический корень натуральной степени	1
8.	Арифметический корень натуральной степени	1
9.	Арифметический корень натуральной степени	1
10.	Решение задач по теме «Арифметический корень натуральной степени» <i>Урок дискуссия</i>	1
11.	Степень с рациональным показателем	1
12.	Степень с рациональным и действительным показателем	1
13.	Решение задач по теме «Степень с рациональным и действительным показателем»	1
14.	Решение задач по теме «Степень с рациональным и действительным показателем»	1
15.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степень с рациональным и действительным показателем» <i>Игра «Математик-бизнесмен»</i>	1
16.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степень с рациональным и действительным показателем»	1
17.	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1
18.	Степенная функция	1
19.	Свойства и график степенной функции	1
20.	Степенная функция, её свойства и график	1
21.	Взаимно обратные функции.	1
22.	Сложная функция	1
23.	Равносильные уравнения	1
24.	Равносильные неравенства	1
25.	Равносильные уравнения и неравенства	1
26.	Решение задач по теме «Равносильные уравнения и неравенства» <i>Урок дискуссия</i>	1
27.	Иррациональные уравнения	1

28.	Иррациональные уравнения	1
29.	Решение задач по теме «Иррациональные уравнения»	1
30.	Иррациональные неравенства	1
31.	Решение задач по теме «Иррациональные неравенства»	1
32.	Обобщающий урок по теме «Иррациональные уравнения и неравенства»	1
33.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция»	1
34.	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	1
35.	Показательная функция	1
36.	Свойства и график показательной функции	1
37.	Показательные уравнения	1
38.	Показательные уравнения	1
39.	Решение задач по теме «Показательные уравнения»	1
40.	Показательные неравенства	1
41.	Показательные неравенства	1
42.	Решение задач по теме «Показательные неравенства»	1
43.	Системы показательных уравнений и неравенств	1
44.	Системы показательных уравнений и неравенств	1
45.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция»	1
46.	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1
47.	Логарифмы	1
48.	Логарифмы	1
49.	Свойства логарифмов	1
50.	Свойства логарифмов	1
51.	Десятичные логарифмы.	1
52.	Натуральные логарифмы.	1
53.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1
54.	Логарифмическая функция	1
55.	Свойства и график логарифмической функции	1
56.	Логарифмические уравнения	1
57.	Логарифмические уравнения	1
58.	Решение задач по теме «Логарифмические уравнения»	1
59.	Логарифмические неравенства	1
60.	Логарифмические неравенства	1
61.	Решение задач по теме «Логарифмические неравенства» <i>Урок эстафета</i>	1
62.	Решение задач по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
63.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция»	1
64.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция»	1
65.	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1
66.	Радианная мера угла	1
67.	Поворот точки вокруг начала координат	1
68.	Поворот точки вокруг начала координат	1
69.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
70.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1
71.	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла	1
72.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1
73.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1

74.	Тригонометрические тождества	1
75.	Тригонометрические тождества	1
76.	Тригонометрические тождества	1
77.	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
78.	Формулы сложения	1
79.	Формулы сложения	1
80.	Формулы сложения	1
81.	Синус, косинус двойного угла	1
82.	Тангенс двойного угла	1
83.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
84.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
85.	Формулы приведения	1
86.	Формулы приведения	1
87.	Сумма и разность синусов.	1
88.	Сумма и разность косинусов	1
89.	Решение задач по теме «Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов»	1
90.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы»	1
91.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы»	1
92.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»	1
93.	Уравнение $\cos x = a$	1
94.	Решение задач по теме «Уравнение $\cos x = a$ »	1
95.	Решение задач по теме «Уравнение $\cos x = a$ »	1
96.	Уравнение $\sin x = a$	1
97.	Решение задач по теме «Уравнение $\sin x = a$ »	1
98.	Решение задач по теме «Уравнение $\sin x = a$ »	1
99.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1
100.	Решение задач по теме «Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ »	1
101.	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным	1
102.	Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$	1
103.	Уравнения, решаемые разложением левой части на множители	1
104.	Решение задач по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1
105.	Решение задач по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1
106.	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1
107.	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1
108.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения»	1
109.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения»	1
110.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1
111.	Повторение. Действительные числа.	1
112.	Повторение. Действительные числа.	1
113.	Повторение. Действительные числа.	1
114.	Повторение. Степенная функция.	1
115.	Повторение. Степенная функция.	1
116.	Повторение. Степенная функция.	1
117.	Повторение. Показательная функция	1
118.	Повторение. Показательная функция	1
119.	Повторение. Показательная функция	1
120.	Повторение. Логарифмическая функция.	1
121.	Повторение. Логарифмическая функция.	1

122.	Повторение. Логарифмическая функция.	1
123.	Повторение. Тригонометрические формулы	1
124.	Повторение. Тригонометрические формулы	1
125.	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
126.	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
127.	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	1
128.	Решение вариантов ЕГЭ. <i>Решение банковских задач</i>	1
129.	Решение вариантов ЕГЭ	1
130.	Решение вариантов ЕГЭ	1
131.	Решение вариантов ЕГЭ	1
132.	Решение вариантов ЕГЭ	1
133.	Решение вариантов ЕГЭ	1
134.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
135.	Урок обобщения и систематизации знаний	1
136.	Урок обобщения и систематизации знаний	1

Тематическое планирование
Модуль «Алгебра и начала математического анализа»
11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
2.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
3.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
4.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
5.	Свойства функции $y=\cos x$	1
6.	График функции $y=\cos x$	1
7.	Решение примеров на тему «Свойства и график функции $y=\cos x$ »	1
8.	Свойства функции $y=\sin x$	1
9.	График функции $y=\sin x$	1
10.	Решение примеров на тему «Свойства и график функции $y=\sin x$ »	1
11.	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$	1
12.	График функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$	1
13.	Обратные тригонометрические функции	1
14.	График обратных тригонометрических функций. <i>Эстафета</i>	1
15.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	1
16.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1
17.	Производная	1
18.	Производная	1
19.	Решение примеров на тему «Производная»	1
20.	Производная степенной функции	1
21.	Производная степенной функции	1
22.	Производная степенной функции. <i>Дискуссия</i>	1
23.	Правила дифференцирования	1
24.	Правила дифференцирования	1
25.	Решение примеров на тему «Правила дифференцирования»	1
26.	Производные некоторых элементарных функций	1
27.	Производные некоторых элементарных функций	1
28.	Производные некоторых элементарных функций	1
29.	Геометрический смысл производной	1
30.	Геометрический смысл производной	1
31.	Решение задач на тему «Геометрический смысл производной»	1
32.	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	1

33.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная»	1
34.	Контрольная работа по теме «Производная»	1
35.	Возрастание и убывание функции	1
36.	Возрастание и убывание функции	1
37.	Решение задач на тему «Возрастание и убывание функции»	1
38.	Экстремумы функций	1
39.	Экстремумы функций	1
40.	Решение задач на тему «Экстремумы функций»	1
41.	Применение производной к построению графиков функций	1
42.	Применение производной к построению графиков функций	1
43.	Применение производной к построению графиков функций. <i>Эстафета</i>	1
44.	Решение примеров по теме «Применение производной к построению графиков функций»	1
45.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
46.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
47.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
48.	Решение примеров по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»	1
49.	Решение примеров по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»	1
50.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
51.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1
52.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
53.	Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
54.	Первообразная	1
55.	Первообразная	1
56.	Правила нахождения первообразной	1
57.	Правила нахождения первообразной	1
58.	Площадь криволинейной трапеции	1
59.	Площадь криволинейной трапеции	1
60.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
61.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
62.	Вычисление интегралов.	1
63.	Вычисление площадей с помощью интегралов	1
64.	Вычисление площадей с помощью интегралов	1
65.	Применение первообразной к решению задач	1
66.	Применение первообразной к решению задач	1
67.	Применение первообразной к решению задач	1
68.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1
69.	Контрольная работа по теме «Интеграл»	1
70.	Правило произведения	1
71.	Правило произведения	1
72.	Перестановки	1
73.	Перестановки	1
74.	Размещения	1
75.	Размещения	1
76.	Сочетания и их свойства	1
77.	Сочетания и их свойства	1
78.	Биномиальная формула Ньютона	1
79.	Биномиальная формула Ньютона	1

80.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика». <i>Математическая пьеса «Бесплатный обед»</i>	1
81.	Контрольная работа по теме «Комбинаторика»	1
82.	События	1
83.	Комбинации событий. Противоположное событие	1
84.	Вероятность события	1
85.	Вероятность события	1
86.	Сложение вероятностей	1
87.	Сложение вероятностей	1
88.	Независимые события	1
89.	Умножение вероятностей	1
90.	Статистическая вероятность. <i>Минипроект</i>	1
91.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	1
92.	Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»	1
93.	Случайные величины	1
94.	Центральные тенденции	1
95.	Центральные тенденции	1
96.	Меры разброса	1
97.	Меры разброса	1
98.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика». <i>Игра «Заморочки из бочки»</i>	1
99.	Контрольная работа по теме «Статистика»	1
100.	Числа и алгебраические преобразования	1
101.	Числа и алгебраические преобразования	1
102.	Числа и алгебраические преобразования	1
103.	Решение уравнений	1
104.	Решение уравнений	1
105.	Решение уравнений	1
106.	Решение систем уравнений	1
107.	Решение систем уравнений	1
108.	Решение систем уравнений	1
109.	Решение систем неравенств	1
110.	Решение систем неравенств	1
111.	Решение систем неравенств	1
112.	Решение задач	1
113.	Решение задач	1
114.	Решение задач	1
115.	Построение и исследование простейших математических моделей	1
116.	Построение и исследование простейших математических моделей	1
117.	Построение и исследование простейших математических моделей	1
118.	Решение вариантов ЕГЭ	1
119.	Решение вариантов ЕГЭ	1
120.	Решение вариантов ЕГЭ	1
121.	Решение вариантов ЕГЭ	1
122.	Решение вариантов ЕГЭ	1
123.	Решение вариантов ЕГЭ	1
124.	Решение вариантов ЕГЭ	1
125.	Решение вариантов ЕГЭ	1

126.	Решение вариантов ЕГЭ	1
127.	Решение вариантов ЕГЭ	1
128.	Решение вариантов ЕГЭ	1
129.	Решение вариантов ЕГЭ	1
130.	Решение вариантов ЕГЭ	1
131.	Решение вариантов ЕГЭ. <i>Решение банковских задач</i>	1
132.	Итоговая контрольная работа	1
133.	Итоговая контрольная работа	1
134.	Итоговая контрольная работа	1
135.	Работа над ошибками	1
136.	Работа над ошибками	1

Предметные результаты Модуль «Геометрия»

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Выпускник научится

1. оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
2. распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар),
3. изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
4. делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
5. извлекать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
6. применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
7. находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, с применением формул;

получит возможность научиться для развития мышления

1. владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
2. строить сечения многогранников;
3. интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
4. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
5. находить объёмы и площади геометрических тел с применением формул;
6. вычислять расстояния и углы в пространстве;
7. применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
8. решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
9. формулировать свойства и признаки фигур;
10. доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

выпускник научится

1. соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
2. использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
3. соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
4. соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
5. оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

получит возможность научиться для развития мышления

использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

Векторы и координаты в пространстве

выпускник научится

1. Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
2. находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
3. находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
4. задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; — решать простейшие задачи введением векторного базиса.

получит возможность научиться для развития мышления

1. находить расстояние между двумя точками;
2. находить угол между векторами;
3. задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
4. решать простейшие задачи введением векторного базиса.

История и методы математики

выпускник научится

1. Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
2. знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
3. понимать роль математики в развитии России;
4. применять известные методы при решении стандартных
5. математических задач;
6. замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности

получит возможность научиться для развития мышления

1. представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
2. применять известные методы при решении нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
3. на основе математических закономерностей характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
4. применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Содержание программы

Модуль «Геометрия»

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Основная цель — познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии. Изучение стереометрии должно базироваться на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность — неперемное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой. Курс стереометрии предъявляет в этом отношении более высокие требования к учащимся. В отличие от курса планиметрии здесь уже с самого начала формулируются аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве, и далее изучение свойств взаимного расположения прямых и плоскостей проходит на основе этих аксиом. Тем самым задается высокий уровень строгости в логических рассуждениях, который должен выдерживаться на протяжении всего курса.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Основная цель — сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости, прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Особенность данного курса состоит в том, что уже в первой главе вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед и устанавливаются некоторые их свойства. Это дает возможность отрабатывать понятия параллельности прямых и плоскостей (а в следующей главе также и понятия перпендикулярности прямых и

плоскостей) на этих двух видах многогранников, что, в свою очередь, создает определенный задел к главе «Многогранники». Отдельный пункт посвящен построению на чертеже сечений тетраэдра и параллелепипеда, что представляется важным как для решения геометрических задач, так и, вообще, для развития пространственных представлений учащихся.

В рамках этой темы учащиеся знакомятся также с параллельным проектированием и его свойствами, используемыми при изображении пространственных фигур на чертеже. **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Основная цель — ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия; расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, изучить свойства прямоугольного параллелепипеда. Понятие перпендикулярности и основанные на нем метрические понятия (расстояния, углы) существенно расширяют класс стереометрических задач, появляется много задач на вычисление, широко использующих известные факты из планиметрии. Многогранники. Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Основная цель — познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

С двумя видами многогранников — тетраэдром и параллелепипедом — учащиеся уже знакомы. Теперь эти представления расширяются. Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое геометрическое тело (его тоже называют многогранником). В связи с этим уточняется само понятие геометрического тела, для чего вводится еще ряд новых понятий (граничная точка фигуры, внутренняя точка и т. д.). Усвоение их не является обязательным для всех учащихся, можно ограничиться наглядным представлением о многогранниках.

Наряду с формулой Эйлера в этом разделе содержится также один из вариантов пространственной теоремы Пифагора, связанный с тетраэдром, у которого все плоские углы при одной вершине — прямые. Доказательство основано на формуле площади прямоугольной проекции многоугольника, которая предварительно выводится.

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Основная цель — закрепить известные 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 трем данным некомпланарным векторам.

Основные определения, относящиеся к действиям над векторами в пространстве, вводятся так же, как и для векторов на плоскости. Поэтому изложение этой части материала является достаточно сжатым. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве: компланарность векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Движения

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

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

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости.

В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

Цилиндр, конус, шар

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

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

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводится уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы и пирамиды,

В данном разделе изложены также вопросы о взаимном расположении сферы и прямой, о сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

Объемы тел

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

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

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

Планиметрия

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

Основная цель — расширить известные учащимся сведения о геометрических фигурах на плоскости; рассмотреть ряд теорем об углах и отрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках; вывести формулы для медианы и биссектрисы треугольника, а также формулы площади треугольника, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей; познакомить учащихся с такими интересными объектами, как окружность и прямая Эйлера, с теоремами Менелая и Чебы, и, наконец, дать геометрические определения эллипса, гиперболы, параболы и вывести их канонические уравнения. Изучение этих теорем и формул целесообразно совместить с рассмотрением тех или иных вопросов стереометрии:

- теоремы об углах и отрезках, связанных с окружностью, рассмотреть при изучении темы «Сфера и шар»;
- различные формулы, связанные с треугольником, — при изучении темы «Многогранники», в частности, теоремы Менелая и Чебы — в связи с задачами на построение сечений многогранников;
- сведения об эллипсе, гиперболе и параболе использовать при рассмотрении сечений цилиндрической и конической поверхностей.

Тематическое планирование

Модуль «Геометрия»

10 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Повторение курса планиметрии	
2.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
3.	Некоторые следствия из аксиом	1
4.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1
5.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1
6.	Параллельность прямой и плоскости.	1
7.	Параллельность прямой и плоскости.	1
8.	Скрещивающиеся прямые	1
9.	Углы с сонаправленными сторонами.	1
10.	Угол между прямыми	1

11.	Решение задач по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми"	1
12.	Контрольная работа по теме "Аксиомы стереометрии. Угол между прямыми"	1
13.	Параллельные плоскости.	1
14.	Свойства параллельных плоскостей	1
15.	Тетраэдр	1
16.	Параллелепипед	1
17.	Задачи на построение сечений	1
18.	Задачи на построение сечений	1
19.	Решение задач по теме "Параллельность прямых и плоскостей"	1
20.	Контрольная работа по теме: "Параллельность прямых и плоскостей"	1
21.	Зачет по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
22.	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1
23.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
24.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
25.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
26.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1
27.	Расстояние от точки до плоскости.	1
28.	Теорема о трёх перпендикулярах.	1
29.	Угол между прямой и плоскостью.	1
30.	Угол между прямой и плоскостью.	1
31.	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
32.	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.	1
33.	Двугранный угол.	1
34.	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1
35.	Прямоугольный параллелепипед	1
36.	Прямоугольный параллелепипед	1
37.	Решение задач на признак перпендикулярности плоскостей	1
38.	Обобщающий урок по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1
39.	Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
40.	Зачёт «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
41.	Понятие многогранника.	1
42.	Призма.	1
43.	Решение задач по теме: «Понятие многогранника. Призма».	1
44.	Решение задач по теме: «Понятие многогранника. Призма».	1
45.	Пирамида.	1
46.	Правильная пирамида	1
47.	Усечённая пирамида.	1
48.	Решение задач по теме: «Пирамида и призма».	1
49.	Симметрия в пространстве.	1
50.	Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	1
51.	Решение задач по теме "Многогранники"	1
52.	Решение задач по теме "Многогранники"	1
53.	Обобщающий урок по теме "Многогранники"	1
54.	Контрольная работа по теме: «Многогранники».	1
55.	Зачет по теме: «Многогранники».	1
56.	Параллельность прямых и плоскостей	1

57.	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
58.	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
59.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
60.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
61.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
62.	Многогранники	1
63.	Решение задач по теме «Многогранники»	1
64.	Решение задач по теме «Многогранники»	1
65.	Итоговая контрольная работа	1
66.	Решение задач из тестов ЕГЭ	1
67.	Решение задач из тестов ЕГЭ	1
68.	Решение задач из тестов ЕГЭ	1

Тематическое планирование
Модуль «Геометрия»
11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Векторы на плоскости	1
2.	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	
3.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1
4.	Умножение вектора на число.	1
5.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1
6.	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1
7.	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	1
8.	Прямоугольная система координат. Координаты вектора	1
9.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
10.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
11.	Простейшие задачи в координатах.	1
12.	Простейшие задачи в координатах.	1
13.	Решение задач по теме «Координаты вектора»	1
14.	Скалярное произведение векторов.	1
15.	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1
16.	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1
17.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
18.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1
19.	Уравнение плоскости.	1
20.	Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве».	1
21.	Зачет по теме «Метод координат в пространстве».	1
22.	Центральная, осевая и зеркальная симметрии.	1
23.	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1
24.	Зачет по теме "Движение"	1
25.	Цилиндр	1
26.	Площадь поверхности цилиндра.	1
27.	Решение задач по теме «Цилиндр».	1
28.	Понятие конуса.	1
29.	Площадь поверхности конуса.	1
30.	Усеченный конус.	1
31.	Решение задач по теме «Усеченный конус».	1

32.	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
33.	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1
34.	Площадь сферы.	1
35.	Взаимное расположение сферы и прямой	1
36.	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности.	1
37.	Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	1
38.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».	1
39.	Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар».	1
40.	Зачет по теме «Цилиндр, конус, шар».	1
41.	Объем прямоугольного параллелепипеда	1
42.	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	1
43.	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	1
44.	Объем прямой призмы.	1
45.	Объем цилиндра.	1
46.	Объем наклонной призмы.	1
47.	Объем пирамиды.	1
48.	Объем конуса.	1
49.	Решение задач по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
50.	Решение задач по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса»	1
51.	Объем шара	1
52.	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
53.	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
54.	Площадь сферы.	1
55.	Площадь сферы.	1
56.	Решение задач по темам «Объем шара» и «Площадь сферы».	1
57.	Контрольная работа по теме «Объемы тел»	1
58.	Зачет по теме «Объемы тел»	1
59.	Параллельность прямых и плоскостей	1
60.	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
61.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1
62.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
63.	Многогранники	1
64.	Решение задач по теме «Многогранники»	1
65.	Цилиндр, конус, шар.	1
66.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».	1
67.	Итоговое повторение	1
68.	Итоговая контрольная работа	1