Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

г. Хабаровска

“Лицей инновационных технологий”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПРИНЯТОна заседании Педагогического советаПротокол № 1от «28» августа 2023 г. |  | УТВЕРЖДЕНОПриказ № 01/100от «30» августа 2023 г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Директор В.В. Полозова |

Рабочая программа

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

11Б класс

Составитель:

 учитель математики

первой квалификационной категории

Вихрянова Е.Ю.

2023-2024 учебный год

**Содержание**

1. Пояснительная записка………………………………………………………………………………………....……...........3
2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета……………………………….5
3. Планируемые результаты освоения программы …………………………………………………………………………11
4. Содержание учебного предмета Математика 11 класс и формирование компетенций функциональной грамотности……………………………………………………………………………………………………………………………25
5. Календарно-тематическое планирование…………………………………………………………………………………38

**Пояснительная записка**

Рабочая программа курса Математике для 11Б класса разработана:

* на основе (примерной) авторской программы курса (Сборник рабочих программ. 10-11 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций / [составитель Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., доп. — М.: Просвещение, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-09-030653-9.     и   ориентирована на преподавание по учебнику «Алгебра и начала математического анализа» 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. –М: Просвещение, 2020.   Рабочая программа углубленного уровня по алгебре 11 класс составлена на основе ФГОС ООО и авторской программы на C. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2020, на основе Фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования;
* на основе (примерной) программы основного общего образования и авторской программы Л.С. Атанасяна. М.: Просвещение, 2021, ориентирована на использование учебно-методического комплекта: Геометрия 10-11 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, - М.: Просвещение, 2020. Рабочая программа углубленного уровня по геометрии 11 класс составлена на основе ФГОС ООО и авторской программы на Л.С. Атанасян и другие; М.: Просвещение, 2020. на основе Фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

**Нормативно-правовые документы:**

* Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 30.12.2021 г. № 472 - ФЗ).

# Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2021 г. №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

* «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 №115
* Приказ Минпросвещения России от 22.03.2021 №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (вступает в силу с 1 сентября 2021 года)
* Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 №858
* Учебный план МАОУ ЛИТ г. Хабаровска на 2023/2024 учебный год

Рабочая программа по математике для 11Б класса составлена из расчета 6 часов в неделю в соответствии с учебным планом МАОУ «Лицей инновационных технологий» г. Хабаровска на 2023-2024 учебный год. Общее количество часов по данному курсу составляет 198 час (33 учебные недели). Из них, на алгебру отводится 4 часа, а на геометрию 2 часа.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**Личностные.**

У учащихся будут сформированы:

* ответственное отношение к учению;
* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
* начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
* экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
* формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
* умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

У учащихся могут быть сформированы:

* первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
* коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
* критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
* креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач.

***метапредметные:***

**Регулятивные**

Учащиеся научатся:

* формулировать и удерживать учебную задачу;
* выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями реализации;
* планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
* составлять план и последовательность действий;
* осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
* адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
* сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

Учащиеся получат возможность научиться:

* определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
* предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
* осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
* выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
* концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.

**Познавательные**

Учащиеся научатся:

* самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
* использовать общие приёмы решения задач;
* применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
* осуществлять смысловое чтение;
* создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
* самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
* понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать и соответствии с предложенным алгоритмом;
* понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
* находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решит, в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.

Учащиеся получат возможность научиться:

* устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждении, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
* формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
* видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
* выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
* планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
* выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
* интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст
* в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
* оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
* устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения.

**Коммуникативные**

Учащиеся научатся:

* организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
* взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
* разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
* координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
* аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

**Предметные.**

Учащиеся научатся:

* работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию;
* владеть базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, дроби, об основных геометрических объектах (точка, прямая, ломаная, угол, многоугольник, многогранник, круг, окружность);
* выполнять арифметические преобразования, применять их для решения учебных математических задач;
* пользоваться изученными математическими формулами;
* самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения несложных практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;
* пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочником дни нахождения информации;
* знать основные способы представления и анализа статистических данных, уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов.

Учащиеся получат возможность научиться:

* выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;
* применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;
* самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

**Предметные результаты. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.**

|  |
| --- |
| **Проблемно-функциональные результаты** |
| **Цели освоения предмета** | **Выпускник научится** | ***Выпускник получит возможность научиться*** |
| Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | *Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |
| **Требования к результатам** |
| **Раздел** | **Выпускник научится** | ***Выпускник получит возможность научиться*** |
| **Элементы теории множеств и математической логики** | * Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
* оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
* строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
* распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
* проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни
 | * *Оперировать[[2]](#footnote-2) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
* *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*
 |
| **Числа и****выражения** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
* оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
* выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
* выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
* сравнивать рациональные числа между собой;
* оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
* изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
* изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
* выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
* вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
* оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

***В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**** выполнять вычисления при решении задач практического характера;
* выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
* соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
* использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни
 | * *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*
* *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
* *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;*
* *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*
* *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, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*
* *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
* *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;*
* *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
* *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

***В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**** *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;*
* *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира*
 |
| **Уравнения и неравенства** | * Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
* решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;
* решать показательные уравнения, вида *a bx + c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.
* приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач
 | * *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*
* *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
* *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
* *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;*
* *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;*
* *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*

***В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**** *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;*
* *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*
* *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи*
 |
| **Функции** | * Оперировать на базовом уровне 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;
* оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
* соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
* находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
* определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации
 | * *Оперировать 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;*
* *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*
* *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;*
* *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*
* *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

***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, 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.)*
 |
| **Элементы математического анализа** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
* определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
* решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
* соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
* использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса
 | * *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*
* *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
* *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
* *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.*

***В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**** *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;*
* *интерпретировать полученные результаты*
 |
| **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика** | * Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
* оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
* вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
* читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков
 | * *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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*
* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
* *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
* *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
* *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*
* *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
* *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях*
 |
| **Текстовые задачи** | * Решать несложные текстовые задачи разных типов;
* анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
* решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
* решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
* решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
* использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни
 | * *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
* *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
* *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*
* *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
* *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
* *переводить при решении задачи информацию из одной формы 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*
 |
| **Геометрия** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
* распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
* изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
* делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;*
* извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
* применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
* находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
* распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
* находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
* использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
* соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
* соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
* оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)
 | * *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*
* *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
* *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
* *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*
* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*
* *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
* *формулировать свойства и признаки фигур;*
* *доказывать геометрические утверждения;*
* *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
* *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*
* *вычислять расстояния и углы в пространстве.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:**** *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*
 |
| **Векторы и координаты в пространстве** | * Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
* находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
 | * *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*
* *находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
* *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
* *решать простейшие задачи введением векторного базиса*
 |
| **История математики** | * Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
* понимать роль математики в развитии России
 | * *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
* *понимать роль математики в развитии России*
 |
| **Методы математики** | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
* приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства
 | * *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
1. *применять основные методы решения математических задач;*
2. *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;*
3. *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач*
 |

**Содержание учебного предмета Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, 11А класс и формирование компетенций функциональной грамотности**

**Алгебра и начала анализа**

**1. Функции и их графики**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. *Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций*

Основная цель — овладеть методами исследования функций и построения их графиков.

Сначала вводятся понятия элементарной функции и суперпозиции функций (сложной функции). Затем исследуются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, четности (или нечетности) и периодичности функции, о промежутках возрастания (убывания) и знакопостоянства функции. Результаты исследования функции применяются для построения ее графика. Далее рассматриваются основные способы преобразования графиков функций — симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графиков. Все эти способы применяются к построению графика функции у = Af(k(x - а)) + В по графику функции у = f(x).

Рассматривается симметрия графиков функций у = f(x) и х = f(y) относительно прямой у = х. По графику функции у= f(x) строятся графики функций y = \f(x)\ и y = f(\x\)- Затем строятся графики функций, являющихся суперпозицией, суммой, произведением функций.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**2. Предел функции и непрерывность**

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, *на отрезке*. Непрерывность элементарных функций. *Разрывные функции*.

Основная цель — усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале.

На интуитивной основе вводятся понятия предела функции сначала при х +, х - , затем в точке. Рассматриваются односторонние пределы и свойства пределов функций.

Вводится понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности элементарных функций. Вводятся понятия непрерывности функции справа (слева) в точке х0 и непрерывности функции на отрезке. Приводится также определение предела функции в точке «на языке » и «на языке последовательностей». Вводится понятие разрывной функции и рассматриваются примеры разрывных функций.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**3. Обратные функции**

Понятие обратной функции. *Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.*

Основная цель — усвоить понятие функции, обратной к данной, и научить находить функцию, обратную к данной.

Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная к данной строго монотонной функции. Приводится способ построения графика обратной функции. Вводится понятие взаимно обратных функций, устанавливается свойство графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строятся их графики.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**4. Производная**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. *Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал*. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. *Производная обратной функции.*

Основная цель — научить находить производную любой элементарной функции.

Сначала вводится новая операция: дифференцирование функции и ее результат — производная функции. Затем выясняется механический и геометрический смысл производной, после чего находятся производные суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух функций, а также производные всех элементарных функций. Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную. Вводится понятие дифференциала функции, доказывается теорема о производной обратной функции и находятся производные для обратных тригонометрических функций.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**5. Применение производной**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. *Теоремы о среднем.* Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. *Выпуклость графика функции.* *Экстремум функции с единственной критической точкой*. Задачи на максимум и минимум. *Асимптоты. Дробно-линейная функция*. Построение графиков функций с применением производной. *Формула и ряд Тейлора*.

Основная цель — научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач.

Сначала вводятся понятия локальных максимума и минимума функции, ее критических точек, а затем рассматривается метод нахождения максимума и минимума функции на отрезке. Выводится уравнение касательной к графику функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматриваются экстремум функции с единственной критической точкой и задачи на максимум и минимум. Проводится исследование функций с помощью производной, строятся их графики.

Доказываются теоремы Ролля и Лагранжа. Обсуждается вопрос о выпуклости вверх (или вниз) графика функции, имеющей вторую производную, т. е. вопрос о геометрическом смысле второй производной. Вводится понятие асимптоты графика функции. Исследуется дробно-линейная функция. Вводятся понятия формулы и ряда Тейлора, показывается их применение при приближенных вычислениях.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**6. Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. *Замена переменной и интегрирование по частям.* Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. *Приближенное вычисление определенного интеграла.* Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. *Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.*

Основная цель — знать таблицу первообразных (неопределенных интегралов) основных функций и уметь применять формулу Ньютона — Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур.

Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных интегралов и таблица неопределенных интегралов. Определяется площадь криволинейной трапеции как предел интегральной суммы для неотрицательной функции. Определенный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции. Приводится формула Ньютона — Лейбница для вычисления определенных интегралов.

Рассматриваются способы нахождения неопределенных интегралов — замена переменной и интегрирование по частям, метод трапеций для приближенного вычисления определенных интегралов. Приводятся свойства определенных интегралов и их применение для вычисления площадей фигур на плоскости и для решения геометрических и физических задач. Вводятся понятия дифференциального уравнения, его общего и частного решения. Приводятся способы решения некоторых дифференциальных уравнений.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**7. Равносильность уравнений и неравенств**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

Основная цель — научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований при решении уравнений.

Затем аналогичным образом рассматриваются равносильные преобразования неравенств и их применение при решении неравенств.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**8. Уравнения-следствия**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. *Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.*

Основная цель — научить применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Сначала вводится понятие уравнения-следствия, перечисляются преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Подчеркивается, что при таком способе решения уравнения проверка корней уравнения-следствия является обязательным этапом решения исходного уравнения. Затем рассматриваются многочисленные примеры применения каждого из этих преобразований в отдельности и нескольких таких преобразований.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**9. Равносильность уравнений и неравенств системам**

Решение уравнений с помощью систем. *Уравнения вида f(α(x)) = f(β(x)).* Решение неравенств с помощью систем. *Неравенства вида f(a(x)) > f(β(x)).*

Основная цель — научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе.

Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем.

Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенства) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры применения этих утверждений.

Для уравнений вида f*f(α(x)) = f(β(x))*и неравенств вида *(a(x)) > f(β(x))*формулируются утверждения об их равносильности соответствующим системам.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**10. Равносильность уравнений на множествах**

Возведение уравнения в четную степень. *Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул.*

Основная цель — научить применять переход к уравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению.

Сначала вводится понятие равносильности двух уравнений на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается уравнение, равносильное на этом множестве исходному уравнению при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при логарифмировании, при потенцировании, при приведении подобных членов уравнения, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования уравнения формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**11. Равносильность неравенств на множествах**

*Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул*. Нестрогие неравенства.

Основная цель — научить применять переход к неравенству, равносильному на некотором множестве исходному неравенству.

Вводится понятие равносильности двух неравенств на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается неравенство, равносильное на этом множестве исходному неравенству при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при потенцировании логарифмического неравенства, при приведении подобных членов неравенства, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования неравенства формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения. Рассматриваются нестрогие неравенства.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**12. Метод промежутков для уравнений и неравенств**

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

Основная цель — научить решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств.

Сначала рассматриваются уравнения с модулями и описывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором множестве и не содержащим модулей. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функций f(x), непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств f(x) > 0 и f(x) < 0, называемый методом интервалов.

При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**13. Использование свойств функций при решении**уравнений и неравенств

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

Основная цель — научить применять свойства функций при решении уравнений и неравенств.

Приводятся примеры решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**14. Системы уравнений с несколькими неизвестными**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. *Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.*

Основная цель — освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными.

Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности систем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подстановки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных.

Рассматривается решение систем уравнений при помощи рассуждений с числовыми значениями.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами**

*Уравнения, неравенства и уравнения с параметром.*

Основная цель — освоить решение задач с параметрами.

Сначала обсуждается вопрос, что значит решить уравнение с параметром. На многочисленных примерах иллюстрируются способы решения уравнений с параметром. Затем аналогичная работа проводится для неравенств и систем уравнений. Рассматриваются задачи, в которых требуется найти значение параметра, при котором выполнено некоторое условие для уравнения (неравенства или системы).

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**16. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексного числа**

*Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.*

Основная цель — завершить расширение множества чисел введением комплексных чисел; научить выполнять арифметические операции с комплексными числами; освоить алгебраическую и геометрическую интерпретацию комплексного числа.

Вводятся понятие комплексного числа, арифметические операции с комплексными числами, понятие сопряженных комплексных чисел и геометрическая интерпретация комплексного числа. Рассматриваются многочисленные примеры на применение этих понятий.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**17. Тригонометрическая форма комплексных чисел**

*Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства.*

Основная цель — освоить тригонометрическую форму комплексного числа и ее применение при вычислении корней из комплексных чисел.

Вводятся понятия аргумента, модуля комплексного числа, тригонометрической формы комплексного числа. Рассматривается возведение в степень п и извлечение корня степени п из комплексного числа.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**18. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа**

*Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа.*

Основная цель — усвоить понятие комплексного корня многочлена; научить применять теоремы о комплексных корнях многочлена при решении задач; освоить показательную форму комплексного числа.

Вводится понятие корня многочлена степени п с действительными коэффициентами, рассматриваются теоремы о комплексных корнях многочлена степени п. Вводится понятие показательной формы комплексного числа.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**19. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10—11 классы**

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**Геометрия**

**1. Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.*

**2. Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая *и наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность.*

**3. Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере*.*

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность.*

**4. Объемы тел и площади их поверхностей.** Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность.*

**5. Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

скалярное произведение векторов, применение скалярного произведения векторов к решению задач.

*Формирование функциональной грамотности происходит по следующим направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность.*

**Календарно-тематическое планирование уроков Математика 11Б класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **А/Г** | **Количество часов** | **Дата проведения** | **Корректировка (примечание)** |
| **план** | **факт** |
| 1 | Повторение курса математики 10 класса | **А** | 1 | 02.09 |  |  |
| 2 | Повторение курса математики 10 класса | **А** | 1 | 04.09 |  |  |
| 3 | Повторение курса математики 10 класса | **Г** | 1 | 04.09 |  |  |
| 4 | Демоверсия ЕГЭ 2024 (профиль) | **А** | 1 | 05.09 |  |  |
| 5 | Демоверсия ЕГЭ 2024 (профиль) | **А** | 1 | 06.09 |  |  |
| 6 | Координаты точки и координаты вектора | **Г** | 1 | 06.09 |  |  |
| 7 | Показательные и логарифмические уравнения | **А** | 1 | 07.09 |  |  |
| 8 | Элементарные функции | **А** | 1 | 09.09 |  |  |
| 9 | Прямоугольная система координат в пространстве  | **А** | 1 | 11.09 |  |  |
| 10 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | **Г** | 1 | 12.09 |  |  |
| 11 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | **А** | 1 | 13.09 |  |  |
| 12 | Связь между координатами векторов и координатами точек. | **А** | 1 | 13.09 |  |  |
| 13 | Чётность, нечётность, периодичность функций | **Г** | 1 | 14.09 |  |  |
| 14 | Чётность, нечётность, периодичность функций | **А** | 1 | 16.09 |  |  |
| 15 | Простейшие задачи в координатах. | **А** | 1 | 18.09 |  |  |
| 16 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций | **Г** | 1 | 19.09 |  |  |
| 17 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций | **А** | 1 | 20.09. |  |  |
| 18 | Простейшие задачи в координатах. | **А** | 1 | 21.09. |  |  |
| 19 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами  | **Г** | 1 | 23.09 |  |  |
| 20 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | **А** | 1 | 25.09 |  |  |
| 21 | Угол между векторами. | **А** | 1 | 26.09 |  |  |
| 22 | Основные способы преобразования графиков | **Г** | 1 | 27.09 |  |  |
| 23 | Основные способы преобразования графиков | **А** | 1 | 27.09 |  |  |
| 24 | Скалярное произведение векторов. | **А** | 1 | 29.09 |  |  |
| 25 | Графики функций, содержащих модули | **Г** | 1 | 30.09 |  |  |
| 26 | Графики сложных функций. Графики функций задание ЕГЭ | **А** | 1 | 02.10 |  |  |
| 27 | Скалярное произведение векторов в координатах. | **А** | 1 | 03.10 |  |  |
| 28 | Понятие предела функции | **Г** | 1 | 04.10 |  |  |
| 29 | Односторонние пределы | **А** | 1 | 04.10 |  |  |
| 30 | Скалярное произведение векторов в координатах | **А** | 1 | 05.10 |  |  |
| 31 | Односторонние пределы | **Г** | 1 | 07.10 |  |  |
| 32 | Свойства пределов функций | **А** | 1 | 09.10 |  |  |
| 33 | Вычисление углов между прямыми | **А** | 1 | 10.10 |  |  |
| 34 | Понятие непрерывности функции.  | **Г** | 1 | 11.10 |  |  |
| 35 | Непрерывность элементарных функций. | **А** | 1 | 11.10 |  |  |
| 36 | Уравнение плоскости. | **А** | 1 | 12.10 |  |  |
| 37 | Разрывные функции. | **Г** | 1 | 14.10 |  |  |
| 38 | Разрывные функции. | **А** | 1 | 16.10 |  |  |
| 39 | Уравнение плоскости. | **А** | 1 | 17.10 |  |  |
| 40 | Понятие обратной функции | **Г** | 1 | 18.10 |  |  |
| 41 | Взаимно обратные функции | **А** | 1 | 18.10 |  |  |
| 42 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. | **А** | 1 | 19.10 |  |  |
| 43 | Обратные тригонометрические функции | **Г** | 1 | 21.10 |  |  |
| 44 | Обратные тригонометрические функции | **А** | 1 | 23.10 |  |  |
| 45 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов». | **Г** | 1 | 24.10 |  |  |
| 46 | Примеры использования обратных тригонометрических функций | **А** | 1 | 25.10 |  |  |
| 47 | **Контрольная работа №1 «Функции и их графики».** | **А** | 1 | 25.10 |  |  |
| 48 | Расстояние между скрещивающими прямыми через скалярное произведение векторов | **Г**  | 1 | 26.10 |  |  |
| 49 | Работа над ошибками. Понятие производной | **А** | 1 | 06.11 |  |  |
| 50 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | **А** | 1 | 07.11 |  |  |
| 51 | Понятие производной. | **А** | 1 | 08.11 |  |  |
| 52 | Производная суммы и производная разности | **А** | 1 | 08.11 |  |  |
| 53 | **Контрольная работа № 2” Скалярное произведение векторов. Метод координат в пространстве ”** | **Г** | 1 | 09.11 |  |  |
| 54 | Производная суммы и производная разности. | **А** | 1 | 11.11 |  |  |
| 55 | Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал. | **А** | 1 | 13.11 |  |  |
| 56 | Работа над ошибками. Движения | **Г** | 1 | 14.11 |  |  |
| 57 | Производная произведения. Производная частного. | **А** | 1 | 15.11 |  |  |
| 58 | Производная произведения. Производная частного. | **А** | 1 | 15.11 |  |  |
| 59 | Движения | **Г** | 1 | 16.11 |  |  |
| 60 | Производные элементарных функций | **А** | 1 | 18.11 |  |  |
| 61 | Производная сложной функции | **А** | 1 | 20.11 |  |  |
| 62 | Цилиндр. | **Г** | 1 | 21.11 |  |  |
| 63 | Производная сложной функции. | **А** | 1 | 22.11 |  |  |
| 64 | **Контрольная работа № 3 « Производная функции».** | **А** | 1 | 22.11 |  |  |
| 65 | Цилиндр. | **Г** | 1 | 23.11 |  |  |
| 66 | Работа над ошибками. Максимум и минимум функции | **А** | 1 | 25.11 |  |  |
| 67 | Максимум и минимум функции. | **А** | 1 | 27.11 |  |  |
| 68 | Конус. | **Г** | 1 | 28.11 |  |  |
| 69 | Уравнение касательной | **А** | 1 | 29.11 |  |  |
| 70 | Уравнение касательной | **А** | 1 | 29.11 |  |  |
| 71 | Конус. | **Г** | 1 | 30.11 |  |  |
| 72 | Приближённые вычисления | **А** | 1 | 02.12 |  |  |
| 73 | Возрастание и убывание функции. | **А** | 1 | 04.12 |  |  |
| 74 | Сфера и шар. Уравнение сферы. | **Г** | 1 | 05.12 |  |  |
| 75 | Возрастание и убывание функции. | **А** | 1 | 06.12 |  |  |
| 76 | Производные высших порядков | **А** | 1 | 06.12 |  |  |
| 77 | Взаимное расположение сферы и прямой.  | **Г** | 1 | 07.12 |  |  |
| 78 | Экстремум функции с единственной критической точкой. | **А** | 1 | 09.12 |  |  |
| 79 | Экстремум функции с единственной критической точкой | **А** | 1 | 11.12 |  |  |
| 80 | Площадь сферы. | **Г** | 1 | 12.12 |  |  |
| 81 | Задачи на максимум и минимум. | **А** | 1 | 13.12 |  |  |
| 82 | Задачи на максимум и минимум | **А** | 1 | 13.12 |  |
| 83 | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. | **Г** | 1 | 14.12 |  |  |
| 84 | Асимптоты. Дробно-линейная функция. | **А** | 1 | 16.12 |  |  |
| 85 | Построение графиков функций с применением производных. | **А** | 1 | 18.12 |  |  |
| 86 | Сфера, вписанная в коническую поверхность | **Г** | 1 | 19.12 |  |  |
| 87 | Построение графиков функций с применением производных. | **А** | 1 | 20.12 |  |  |
| 88 | **Контрольная работа № 5 «Применение производной».** | **А** | 1 | 20.12 |  |  |
| 89 | Сечения цилиндрической поверхности | **Г** | 1 | 21.12 |  |  |
| 90 | Работа над ошибками. Понятие первообразной. | **А** | 1 | 23.12 |  |  |
| 91 | Понятие первообразной. | **А** | 1 | 25.12 |  |  |
| 92 | **Контрольная работа №4 ” Цилиндр, конус, шар.** | **Г** | 1 | 26.12 |  |  |
| 93 | Понятие первообразной. | **А** | 1 | 27.12 |  |  |
| 94 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл | **А** | 1 | 27.12 |  |  |
| 95 | Работа над ошибками. Различные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. | **Г** | 1 | 28.12 |  |  |
| 96 | Площадь криволинейной трапеции. | **А** | 1 | 08.01 |  |  |
| 97 | Различные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.  | **А** | 1 | 09.01 |  |  |
| 98 | Определённый интеграл | **Г** | 1 | 10.01 |  |  |
| 99 | Определённый интеграл | **А** | 1 | 10.01 |  |  |
| 100 | Объем прямоугольного параллелепипеда | **Г** | 1 | 11.01 |  |  |
| 101 | Приближённое вычисление определённого интеграла. | **А** | 1 | 13.01 |  |  |
| 102 | Формула Ньютона-Лейбница. | **А** | 1 | 15.01 |  |  |
| 103 | Объем прямой и наклонной призмы. | **А** | 1 | 16.01 |  |  |
| 104 | Формула Ньютона-Лейбница. | **Г** | 1 | 17.01 |  |  |
| 105 | Формула Ньютона-Лейбница. | **А** | 1 | 17.01 |  |  |
| 106 | Объем цилиндра. | **А** | 1 | 18.01 |  |  |
| 107 | Свойства определённого интеграла. | **Г** | 1 | 20.01 |  |  |
| 108 | Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах. | **А** | 1 | 22.01 |  |  |
| 109 | Объем цилиндра. | **А** | 1 | 23.01 |  |  |
| 110 | Интеграл | **Г** | 1 | 24.01 |  |  |
| 111 | **Контрольная работа № 6 «Первообразная. Интеграл.»** | **А** | 1 | 24.01 |  |  |
| 112 | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. | **А** | 1 | 25.01 |  |  |
| 113 | Работа над ошибками. Равносильные преобразования уравнений. | **Г** | 1 | 27.01 |  |  |
| 114 | Равносильные преобразования уравнений. | **А** | 1 | 29.01 |  |  |
| 115 | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. | **А** | 1 | 30.01 |  |  |
| 116 | Равносильные преобразования неравенств | **Г** | 1 | 31.01 |  |  |
| 117 | Равносильные преобразования неравенств | **А** | 1 | 31.01 |  |  |
| 118 | Объем шара и площади сферы. | **А** | 1 | 01.02 |  |  |
| 119 | Понятие уравнение-следствия. | **Г** | 1 | 03.02 |  |  |
| 120 | Возведение уравнения в чётную степень. | **А** | 1 | 05.02 |  |  |
| 121 | Решение задач по теме «Объемы тел». | **А** | 1 | 06.02 |  |  |
| 122 | Возведение уравнения в чётную степень. | **Г** | 1 | 07.02 |  |  |
| 123 | Потенцирование логарифмических уравнений. | **А** | 1 | 07.02 |  |  |
| 124 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора, шара и площадь сферы. | **А** | 1 | 08.02 |  |  |
| 125 | Потенцирование логарифмических уравнений. | **Г** | 1 | 10.02 |  |  |
| 126 | Друге преобразования приводящие к уравнению следствию | **А** | 1 | 12.02 |  |  |
| 127 | Решение задач по теме «Площадь сферы». | **А** | 1 | 13.02 |  |  |
| 128 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | **Г** | 1 | 14.02 |  |  |
| 129 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | **А** | 1 | 14.02 |  |  |
| 130 | Решение задач по теме «Объемы тел». | **А** | 1 | 15.02 |  |  |
| 131 | Решение уравнений с помощью систем. | **Г** | 1 | 17.02 |  |   |
| 132 | Решение уравнений с помощью систем. | **А** | 1 | 19.02 |  |  |
| 133 | **Контрольная работа. № 7 “Объем шара и площади сферы “.** | **А** | 1 | 20.02 |  |  |
| 134 | Уравнение вида f(α(x))=f(β(x)). | **Г** | 1 | 21.02 |  |  |
| 135 | Уравнение вида f(α(x))=f(β(x)). | **А** | 1 | 21.02 |  |  |
| 136 | Работа над ошибками. | **А** | 1 | 22.02 |  |  |
| 137 | Решение неравенств с помощью систем. | **Г** | 1 | 24.02 |  |  |
| 138 |  Решение неравенств с помощью систем. | **А** | 1 | 26.02 |  |  |
| 139 | Повторение курса планиметрии. | **А** | 1 | 27.02 |  |  |
| 140 | Неравенство вида $f\left(α\left(x\right)\right)>f(β\left(x\right))$ | **Г** | 1 | 28.02 |  |  |
| 141 | Неравенство вида $f\left(α\left(x\right)\right)>f(β\left(x\right))$ | **А** | 1 | 28.02 |  |  |
| 142 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **А** | 1 | 29.02 |  |  |
| 143 | Возведение уравнения в чётную степень | **А** | 1 | 02.03 |  |  |
| 144 | Возведение уравнения в чётную степень | **А** | 1 | 04.03 |  |  |
| 145 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г**  | 1 | 05.03 |  |  |
| 146 | Умножение уравнения на функцию | **Г** | 1 | 06.03 |  |  |
| 147 | Другие преобразования уравнений | **А** | 1 | 06.03 |  |  |
| 148 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г**  | 1 | 07.03 |  |  |
| 149 | Применение нескольких преобразований | **А** | 1 | 09.03 |  |  |
| 150 | Возведение неравенства в чётную степень | **А** | 1 | 11.03 |  |  |
| 151 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **А** | 1 | 12.03 |  |  |
| 152 | Умножение неравенства на функцию | **А** | 1 | 13.03 |  |  |
| 153 | Другие преобразования неравенств | **А** | 1 | 13.03 |  |  |
| 154 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г**  | 1 | 14.03 |  |  |
| 155 | Решение уравнений и неравенств. | **Г** | 1 | 16.03 |  |  |
| 156 | Решение уравнений и неравенств. | **А** | 1 | 18.03 |  |  |
| 157 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 19.03 |  |  |
| 158 | Нестрогие неравенства | **А** | 1 | 20.03 |  |  |
| 159 | Уравнения с модулями | **А** | 1 | 20.03 |  |  |
| 160 | Неравенства с модулями | **А** | 1 | 21.03 |  |  |
| 161 | Метод интервалов для непрерывных функций | **А** | 1 | 01.04 |  |  |
| 162 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г**  | 1 | 02.04 |  |  |
| 163 | Использование областей существования функций | **А** | 1 | 03.04 |  |  |
| 164 | Использование неотрицательности функций | **А** | 1 | 03.04 |  |  |
| 165 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 04.04 |  |  |
| 166 | Использование ограниченности функций | **А** | 1 | 06.04 |  |  |
| 167 | Использование монотонности и экстремумов функций | **А** | 1 | 08.04 |  |  |
| 168 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 09.04 |  |  |
| 169 | Использование свойств синуса и косинуса | **А** | 1 | 10.04 |  |  |
| 170 | Равносильность систем | **А** | 1 | 10.04 |  |  |
| 171 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 11.04 |  |  |
| 172 | Система-следствие | **А** | 1 | 13.04 |  |  |
| 173 | Метод замены неизвестных | **А** | 1 | 15.04 |  |  |
| 174 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 16.04 |  |  |
| 175 | Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений | **А** | 1 | 17.04 |  |  |
| 176 | Уравнения с параметром. | **А** | 1 | 17.04 |  |  |
| 177 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ. | **Г** | 1 | 18.04 |  |  |
| 178 | Неравенства с параметром. | **А** | 1 | 20.04 |  |  |
| 179 | Системы уравнений с параметром. | **А** | 1 | 22.04 |  |  |
| 180 | Повторение курса планиметрии. Решение задач ЕГЭ | **Г** | 1 | 23.04 |  |  |
| 181 | **Контрольная работа №8 по теме «Уравнения. Неравенства. Системы».** | **А** | 1 | 24.04 |  |  |
| 182 | Работа над ошибками | **А** | 1 | 24.04 |  |  |
| 183 | Повторение курса стереометрии. Решение задач ЕГЭ. | **А** | 1 | 25.04 |  |  |
| 184 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 27.04 |  |  |
| 185 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 29.04 |  |  |
| 186 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 30.04 |  |  |
| 187 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 04.05 |  |  |
| 188 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 06.05 |  |  |
| 189 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 07.05 |  |  |
| 190 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 08.05 |  |  |
| 191 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 11.05 |  |  |
| 192 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 13.05 |  |  |
| 193 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 14.05 |  |  |
| 194 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 15.05 |  |  |
| 195 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 16.05 |  |  |
| 196 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 18.05 |  |  |
| 197 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 20.05 |  |  |
| 198 | Повторение курса математики 10-11 класс. Подготовка к ГИА |  | 1 | 21.05 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-2)