муниципальное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №30

городского округа г.Рыбинск Ярославской области

|  |  |
| --- | --- |
| Согласовано  Протокол МО № \_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г.  Руководитель МО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Утверждаю  Директор школы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ А. А. Новикова  Приказ по школе №  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г. |

**Рабочая программа по учебному предмету (курсу)**

**математика**

**11 а класс**

**на 2020-2021 учебный год**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Составитель:  учитель математики  первой квалификационной категории  Мусина Юлия Александровна |

**Рыбинск 2020 год**

**Учебно-методический комплект:**

1. С.М.Никольский, М.К.Потапов и др.: «Алгебра и начала анализа» -Москва «Просвещение»-2018 . Учебник для 11 класса.
2. Учебник «Геометрия 10-11» для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни – авт. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, и др. М. «Просвещение» - 2018 г

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Профильный уровень**

Выпускник научится:

- оперировать 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 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;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

выполнять практические расчёты с использованием, при необходимости,

справочных материалов и вычислительных устройств;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего

мира с их конкретными числовыми значениями;

- решать логарифмические уравнения

и логарифмические неравенства;

- решать показательные уравнения и неравенства;

- решать тригонометрические уравнения;

* - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

- 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;

-оперировать 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: 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 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить

графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями,

включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное

понижение и т. п.);

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать

графики реальных процессов для решения несложных; прикладных задач, в

том числе, определяя по графику скорость хода процесса;

- оперировать : числовой набор, среднее

арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах,

дисперсия и стандартное отклонение, погрешности при измерениях,

вероятность события;

- находить ключевые статистические характеристики числового

набора;

- 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов читать,

сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные

данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- оперировать 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;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать

свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых

задач практического содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить

площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов соотносить

объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов оценивать

форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять

количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в

пространстве;

- находить координаты вершин куба и прямоугольного]

параллелепипеда;

- 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;

- 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;

- работать с числами в степени (дети на физике могут решать] задачи,

где есть умножение или деление на 10 в степени)

- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для

решения задач с практическим содержанием;

- переводить текстовую, информацию в графический образ, составлять

математическую модель, проводить доказательные рассуждения в ходе

презентации решения или доказательства теорем;

- решение задач с межпредметным характером содержания;

- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и

решать уравнения и системы линейных уравнений при решении несложных

практических задач;

- создавать модели геометрических тел;

- решать геометрические задачи графическим и аналитическим

способом;

- решать задачи из блока геометрии;

- решать задачи по теории вероятности;

- решать задачи с экономическим и физическим содержанием;

- решать задачи практического содержания;

- оперировать понятиями первообразной, интеграла

как площади криволинейной трапеции;

- выполнять преобразования числовых выражений содержащих степени

чисел, либо корни из чисел;

- находить значения числовых выражений, содержащих степени чисел,

корни, логарифмы;

- находить объединение и пересечение двух и более множеств,

представленных на числовой прямой;

- решать задачи экономического содержания;

- выполнять практические расчеты по условиям реальных

повседневных задач;

- оперировать геометрическими понятиями;

- определять координаты точки; проводить операции над векторами,

вычислять длину и координаты вектора;

- решать задачи «на проценты», «на работу», «на движение», «на

части», используя при этом арифметический и алгебраический способ;

- находить приближенные значения числовых данных, которые

используются для характеристики объектов окружающего мира;

- научится строить доказательную базу при решении

стереометрических задач в два, три шага;

- применять умения, полученные на уроках, в жизни;

- различать виды комбинаторных задач по способам их решения в ходе

рассмотрения несложных задач;

- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире

плоские и пространственные геометрические фигуры.

- свободно 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 ж;

- 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;

в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

оценивать, сравнивать и использовать при решении практических

задач

числовые значения реальных величин, конкретные числовые

характеристики

объектов окружающего мира;

- 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 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;

в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

использовать уравнения и неравенства для построения и исследования

простейших математических моделей реальных ситуаций или

прикладных

задач;

- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

уметь интерпретировать полученный при решении уравнения,

неравенства

или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте

заданной

реальной ситуации или прикладной задачи;

- 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, области промежутки

знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

— в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

определять по графикам простейшие характеристики периодических

процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п.

(амплитуда,

период и т.п.);

— 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, связанных с исследованием характеристик реальных

процессов,

нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и

ускорения и т.п;, интерпретировать полученные результаты;

— оперировать понятиями: среднее арифметическое,

сумма и произведение вероятностей;

— вычислять вероятности событий на основе подсчета числа

исходов или применяя формулы комбинаторики;

— находить статистические характеристики числового набора;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов

вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов выбирать

наиболее адекватное представление для анализа реальных числовых

данных;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов

анализировать информацию статистического характера, полученную

на

основе реальных данных, выбирая для этого наиболее эффективные

статистические параметры;

— решать простые и сложные задачи разных типов, а также

задачи повышенной трудности;

— анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод

решения задачи, рассматривая различные методы;

— строить модель решения задачи, проводить доказательные

— решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки

условий, выбора оптимального результата;

— анализировать и интерпретировать полученные решения в

контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие

контексту;

— переводить при решении задачи информации из одной формы

записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы,

графики,

диаграммы;

— в повседневной жизни и при изучении других предметов решать

практические задачи и задачи из других предметов;

— 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;

— 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;

- представлять вклад выдающихся математиков в развитие

математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России;

- использовать основные методы доказательства, проводить

доказательство и выполнять опровержение;

- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе,

характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и

произведений искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

- находить первообразные многочлена, удовлетворяющие

заданному условию

- использование координатно-параметрического способа при

решении уравнений с параметрами

- проводить исследование решения текстовых задач на

нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с

применением производной

- 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.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса математики в 11 классе**

**Личностные:**

1. формирование ответственного отношения к учению, готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на

основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и

профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной траектории с учётом устойчивых познавательных

интересов;

2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в

образовательной, общественно полезной, учебно–исследовательской, творческой и других видах деятельности;

4. умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать

аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5. представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития

цивилизации;

6. критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

7. креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8. умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9. способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**Метапредметные:**

1. умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы

решения учебных и познавательных задач;

2. умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые

коррективы;

3. умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные

возможности её решения;

4. осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе

самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5. умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по

аналогии) и выводы;

6. умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и

познавательных задач;

7. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение

функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать

3

конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё

мнение;

8. формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно - коммуникационных

технологий (ИКТ – компетентности);

9. первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования

явлений и процессов;

10. умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в

понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

12. умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации,

интерпретации, аргументации;

13. умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14. умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15. понимание сущности алгоритмических предписаний умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16. умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17. умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**Предметные:**

1. умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать сво и

мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики

(словесный, символический, графический),обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические

утверждения;

2. владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных

функциональных зависимостей , формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных

способах изучения, об особенностях их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3. умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач

и задач ,возникающих в смежных учебных предметах;

4. умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе

обобщения частных случаев и эксперимента;

5. умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства. А так же приводимые к ним уравнения, неравенства и системы;

применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для

решения задач из математики, смежных предметов, практике;

6. овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их

свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных

зависимостей;

7. овладение основными способами представления и анализа статистических данных; уметь решать задачи на нахождение частоты и

вероятности случайных событий;

8. умение применять изученные понятия, результаты и методы для решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, не

сводящихся к непосредственному применению алгоритмов.

**Содержание учебного предмета**

|  |  |
| --- | --- |
| **Название темы** | **Основное содержание** |
| **Функции и графики**  **24 часа** | Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.  Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой , растяжение и сжатие вдоль осей координат.  Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.  Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.  Понятие о непрерывности функции. |
| **Координаты и векторы**  **13 часов** | Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.  Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах. |
| **Производная функции и ее применение**  **26 часов** | Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.  Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл |
| **Тела и поверхности вращения.**  **14 часов** | 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. |
| **Первообразная и интеграл**  **11 часов** | Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.  Примеры применения интеграла в физике и геометрии. |
| **Объемы тел и площади их поверхностей**  **18 часов** | 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. |
| **Уравнения и неравенства**  **44 часа** | Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.  Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.  Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. |
| **Системы уравнений и неравенств**  **10 часов** | Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной. |
| **Элементы логики, статистики, комбинаторики и теории вероятностей**  **10 часов** | Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.  Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.  Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. |
| **Комплексные числа**  **8 часов** | Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры. |
| **Повторение**  **31 час** |  |

**Тематическое планирование**

|  |  |
| --- | --- |
| **Название темы** | **Количество часов** |
| Функции и графики  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 24 |
| Координаты и векторы  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 13 |
| Производная функции и ее применение  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 26 |
| Тела и поверхности вращения.  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 14 |
| Первообразная и интеграл  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 11 |
| Объемы тел и площади их поверхностей  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 18 |
| Уравнения и неравенства  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 44 |
| Элементы логики, статистики, комбинаторики и теории вероятностей  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 10 |
| Системы уравнений и неравенств  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 10 |
| Комплексные числа  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 8 |
| Повторение  https://infourok.ru/backOffice/classroom#/ | 25 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | Дата | **Виды деятельности учащихся** | **Формы контроля** |
|  | **Функции и их графики** | 13 |  |  |  |
| 1 | Элементарные функции | 1 | 02.09 | Различать элементарные и сложные функции; | Фронт опрос, выб. контроль |
| 2 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1 | 02.09 | Находить область определения и область изменения функции; | с/р |
| 3 | График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Практическая работа. | 1 | 03.09 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 4 | Свойства функций: монотонность, четность и нечетность функций. | 1 | 03.09 | Исследовать функции на чётность, нечётность, | с/р |
| 5. | Периодичность и ограниченность функций. | 1 | 04.09 | Исследовать функции на периодичность | Фронт опрос, выб. контроль |
| 6. | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. | 1 | 04.09 | Определять аналитическим путем промежутки возрастания, убывания. Находить точки экстремума | Фронт опрос, выб. контроль |
| 7. | Наибольшее и наименьшее значение функций, точки экстремума (локального максимума и минимума). | 1 | 09.09 | с/р |
| 8. | Выпуклость графика функции. Графическая интерпретация. | 1 | 09.09 | дифф.  контроль |
| 9. | Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. |  | 10.09 | дифф.  контроль |
| 10 | Сложная функция (композиция функций). | 1 | 10.09 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 11 | Графики дробно-линейных функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. | 1 | 12.09 | с/р |
| 12 | Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и относительно начала координат. Практическая работа. | 1 | 12.09 | Строить графики функций элементарными методами, а также путем преобразований; строить и исследовать графики функций, содержащих модули и графики сложных функций | Фронт опрос, выб. контроль |
| 13 | Симметрия относительно прямой y=x, растяжение и сжатие вдоль осей координат. | 1 | 16.09 | Фронт опрос, выб. контроль |
|  | **Предел функции и непрерывность. Обратные функции.** | **11** |  |  | дифф.  контроль |
| 14 | Понятие о пределе функции в точке. Поведение функции на бесконечности. | 1 | 16.09 | Формулировать понятие предела функции | с/р |
| 15 | Односторонние пределы. | 1 | 17.09 | Формулировать понятие предела функции, односторонние пределы | дифф.  контроль |
| 16 | Свойства пределов функций. | 1 | 17.09 | Формулировать понятие предела функции, свойства пределов | с/р |
| 17 | Понятие о непрерывности функций. Основные теоремы о непрерывных функциях | 1 | 19.09 | Формулировать понятие предела функции, свойства пределов, вычислять пределы на бесконечности и в точке, односторонние пределы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 18 | Разрывные функции. | 1 | 19.09 | Формулировать понятие предела функции, свойства пределов, вычислять пределы на бесконечности и в точке, односторонние пределы; формулировать и  доказывать замечательные пределы и следствия из них; связывать предел функции и ее непрерывность. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 19 | Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. | 1 | 30.09 | Формулировать понятия взаимно обратных функций, | дифф.  контроль |
| 20 | График обратной функции. | 1 | 30.09 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 21 | Нахождение функции, обратной данной. | 1 | 01.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 22 | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. | 1 | 01.10 | Формулировать понятия: обратной функции, взаимно обратных функций, обратных тригонометрических функций; находить функцию, обратную кзаданной. |  |
| 23 | Примеры использования обратных тригонометрических функций. | 1 | 03.10 |  |
| 24 | Контрольная работы №1 «Функции и их графики | 1 | 03.10 | контроль |
|  | **Метод координат в пространстве** | **13** |  |  |  |
| 25 | Прямоугольная система координат в пространстве | 1 | 07.10 | Ввести понятие прямоугольной системы координат в пространстве | Фронт опрос, выб. контроль |
| 26 | Координаты вектора. | 1 | 07.10 | Определять координаты вектора в пространственной системе координат | Фронт опрос, выб. контроль |
| 27 | Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. | 1 | 08.10 | Выводить и использовать для решения задач формулы длины отрезка, координат середины отрезка; применять координатный метод при решении стереометрических задач. | с/р |
| 28 | Простейшие задачи в координатах. Длина вектора и расстояние между точками. | 1 | 08.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 29 | Решение простейших задач в координатах. | 1 | 10.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 30 | Контрольная работа №2 «Координаты вектора» | 1 | 10.10 |  | к/р |
| 31 | Угол между векторами. | 1 | 14.10 | Формулировать понятие угла между векторами | Фронт опрос, выб. контроль |
| 32 | Скалярное произведение векторов и его свойства. | 1 | 14.10 | Формулировать понятие скалярного произведения векторов | с/р |
| 33 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 | 15.10 | Вычислять углы между прямыми и плоскостями | Фронт опрос, выб. контроль |
| 34 | Уравнение плоскости. | 1 | 15.10 | Выводить уравнение плоскости и использовать его при решении задач. | с/р |
| 35 | Формула расстояния от точки до плоскости. | 1 | 17.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 36 | Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). | 1 | 17.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 37 | Контрольная работ№3 «Скалярное произведение векторов» | 1 | 21.10 |  | контроль |
|  | **Производная функции и ее применение** | **26** |  |  |  |
| 39 | Физический и геометрический смысл производной | 1 | 21.10 | Формулировать понятие производной; объяснять физический смысл производной | с/р |
| 40 | Производная суммы и разности двух и более функций. | 1 | 22.10 | Находить производную суммы и разности | Фронт опрос, выб. контроль |
| 41 | Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. | 1 | 22.10 | Объяснять связь производной функции и ее непрерывности; формулировать понятие дифференциала | Фронт опрос, выб. контроль |
| 42 | Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. |  | 24.10 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 43 | Производная частного. Решение задач. | 1 | 24.10 |  | С/р |
| 44 | Производные основных элементарных функций. | 1 | 07.11 | Вычислять производные элементарных функций | Фронт опрос, выб. контроль |
| 45 | Производная сложной функции. | 1 | 07.11 | Находить производную сложной функции, обратной функции | Фронт опрос, выб. контроль |
| 46 | Производная обратной функции. Практикум по решению задач. | 1 | 11.11 | дифф.  контроль |
| 47 | Контрольная работа №4 по теме «Производная» |  | 11.11 |  | контроль |
| 48 | Максимум и минимум функции. | 1 | 12.11 | Формулировать понятия максимума и минимума функции; находить максимум и минимум | Фронт опрос, выб. контроль |
| 49 | Нахождение максимума и минимума функции на промежутке | 1 | 12.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 50 | Уравнение касательной к графику функции. | 1 | 14.11 | Применять производную для составления уравнения касательной | Фронт опрос, выб. контроль |
| 51 | Приближенные вычисления. Теорема о среднем | 1 | 14.11 | Применять производную для приближенных вычислений | Фронт опрос, выб. контроль |
| 52 | Возрастание и убывание функций. Признак возрастания (убывания) функции. | 1 | 18.11 | Находить с помощью производной  промежутки возрастания и убывания функции; | Фронт опрос, выб. контроль |
| 53 | Применение производной к исследованию функций на экстремумы. Практикум по решению задач. | 1 | 18.11 | дифф.  контроль |
| 54 | Вторая производная и ее физический смысл. | 1 | 19.11 | Используя вторую производную, находить промежутки выпуклости функции; определять асимптоты графика | с/р |
| 55 | Выпуклость и вогнутость графика функции. Использование производной при нахождении точек перегиба. | 1 | 19.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 56 | Использование производной при нахождении наибольших и наименьших значений. | 1 | 21.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 57 | Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. | 1 | 21.11 | с/р |
| 58 | Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком с помощью производной. | 1 | 25.11 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 59 | Применение производной к исследованию функций. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции. | 1 | 25.11 | Проводить полное исследование функции и строить ее график; решать с помощью производной задачи на максимум и минимум | с/р |
| 60 | Построение графиков функций с применением производной. Практикум по решению задач. | 1 | 26.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 61 | Использование производной при решении текстовых физических и геометрических задач. | 1 | 26.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 62 | Использование производной при решении уравнений и неравенств. | 1 | 28.11 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 63 | Контрольная работа №5 по теме «Применение производной» | 1 | 02.12 |  | контроль |
|  | **Тела и поверхности вращения.** | **14** |  |  |  |
| 64 | Понятие цилиндра. Цилиндрическая поверхность. а. Основание, высота, образующая, развертка | 1 | 02.12 | Формулировать определение цилиндра, знать его элементы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 65 | Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. | 1 | 03.12 | Выводить и использовать для решения задач, формулы площади поверхности цилиндра | Фронт опрос, выб. контроль |
| 66 | Конус. Понятие конической поверхности. Основные элементы конуса. | 1 | 03.12 | Формулировать определения конуса, знать его элементы | с/р |
| 67 | Площадь боковой и полной поверхности конуса. | 1 | 05.12 | Выводить и использовать для решения задач формулы площади поверхности конуса | дифф.  контроль |
| 68 | Осевые сечения цилиндра и конуса и сечения, параллельные основанию. | 1 | 05.12 | Строить сечения конуса | Фронт опрос, выб. контроль |
| 69 | Усеченный конус. Сечения. | 1 | 09.12 | Формулировать определения усеченного конуса Выводить и использовать для решения задач формулы площади усеченного конуса | Фронт опрос, выб. контроль |
| 70 | Площадь поверхности усеченного конуса. | 1 | 09.12 | Выводить и использовать для решения задач формулы площади усеченного конуса | Фронт опрос, выб. контроль |
| 71 | Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. | 1 | 10.12 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 72 | Сфера и шар, их сечения. |  | 10.12 | Формулировать определения сферы и шара; выводить и использовать для решения задач уравнение сферы; исследовать взаимное расположение сферы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 73 | Уравнение сферы. | 1 | 12.12 | выводить и использовать для решения задач уравнение сферы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 74 | Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. | 1 | 12.12 | Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости | дифф.  контроль |
| 75 | Сфера, вписанная в многогранник. | 1 | 16.12 | с/р |
| 76 | Сфера, описанная около многогранника. | 1 | 16.12 | дифф.  контроль |
| 77 | Контрольная работа №6 «Тела и поверхности вращения» | 1 | 17.12 |  | контроль |
|  | **Первообразная и интеграл** | **11** |  |  |  |
| 78 | Понятие первообразной. | 1 | 17.12 | Формулировать понятие первообразной; находить первообразные элементарных функций | Фронт опрос, выб. контроль |
| 79 | Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций. | 1 | 19.12 | с/р |
| 80 | Неопределенный интеграл. Свойства. | 1 | 19.12 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 81 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 | 23.12 | Вычислять определенный интеграл и с его помощью площадь криволинейной трапеции | Фронт опрос, выб. контроль |
| 82 | Определенный интеграл | 1 | 23.12 | с/р |
| 83 | Геометрический смысл определенного интеграла. | 1 | 24.12 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 84 | Формула Ньютона-Лейбница. | 1 | 24.12 | Формулировать и применять при вычислении интеграла формулу Ньютона-Лейбница; | Фронт опрос, выб. контроль |
| 85 | Использование формулы Ньютона-Лейбница для вычисления площадей | 1 | 26.12 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 86 | Свойства определенных интегралов | 1 | 26.12 | с/р |
| 87 | Примеры применения интеграла в геометрических и физических задачах. |  | 09.01 | Уметь применять определенный интеграл при решении геометрических задач | Фронт опрос, выб. контроль |
| 88 | Контрольная работа №7 по теме «Первообразная и интеграл» | 1 | 09.01 |  | контроль |
|  | **Объемы тел и площади их поверхностей** | **18** |  |  |  |
| 89 | Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. | 1 | 13.01 | Формулировать понятие объема | Фронт опрос, выб. контроль |
| 90 | Объём куба и прямоугольного параллелепипеда. | 1 | 13.01 | Выводить и применять для решения задач формулы объема прямоугольного параллелепипеда и куба | Фронт опрос, выб. контроль |
| 91 | Решение задач на вычисление объёма прямоугольного параллелепипеда. | 1 | 14.01 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 92 | Объём прямой призмы. Вывод формулы объёма прямой призмы. | 1 | 14.01 | Выводить формулы объема прямой призмы. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 93 | Решение задач на вычисление объёма прямой призмы. | 1 | 16.01 | Вычислять объемы тел с помощью определенного интеграла. Выводить формулы объемов призмы, пирамиды и усеченной пирамиды, конуса и усеченного конуса с помощью определенного интеграла.. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 94 | Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла. | 1 | 16.01 | с/р |
| 95 | Объём наклонной призмы. | 1 | 20.01 | Выводить формулы объемов призмы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 96 | Объём пирамиды. | 1 | 20.01 | Выводить формулы объемов пирамиды | Фронт опрос, выб. контроль |
| 97 | Объём усеченной пирамиды. | 1 | 21.01 | Выводить формулы объемов усеченной пирамиды | контроль |
| 98 | Объём конуса. |  | 21.01 | Выводить формулы объемов конуса помощью определенного интеграла | с/р |
| 99 | Объём усеченного конуса. | 1 | 23.01 | Выводить формулы объемов усеченного конуса с с помощью определенного интеграла | Фронт опрос, выб. контроль |
| 100 | Решение задач по теме: «Объёмы тел» | 1 | 23.01 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 101 | Контрольная работа №8 по теме «Объемы тел» | 1 | 27.01 |  | контроль |
| 102 | Объём шара. | 1 | 27.01 | Выводить формулы объема шара, с помощью определенного интеграла. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 103 | Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 | 28.01 | Выводить формулы объема, шарового сегмента с помощью определенного интеграла. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 104 | Площадь сферы. Вывод формулы. | 1 | 28.01 | Выводить формулы площади сферы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 105 | Решение задач на вычисление площади сферы. | 1 | 30.01 | Применять выведенные формулы для вычисления объемов шара и его частей. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 106 | Контрольная работа №9 по теме «Объем и площадь сферы» | 1 | 30.01 |  | контроль |
|  | **Уравнения и неравенства** | **44** |  |  |  |
| 107 | Понятие уравнения-следствия. |  | 03.02 | Формулировать понятие уравнения – следствия |  |
| 108 | Возведение уравнения в четную степень. | 1 | 03.02 | Различать и выполнять равносильные преобразования уравнений. | дифф.  контроль |
| 109 | Иррациональные уравнения. Проверка корней. | 1 | 04.02 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 110 | Потенцирование уравнения. | 1 | 04.02 | Формулировать понятие уравнения – следствия; решать уравнения с помощью: возведения уравнения в чётную степень, потенцирования логарифмических уравнений и других преобразований, приводящих к уравнению – следствию | Фронт опрос, выб. контроль |
| 111 | Решение логарифмических уравнений методом потенцирования. | 1 | 06.02 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 1122 | Освобождение уравнений от знаменателей. | 1 | 06.02 | Различать и выполнять равносильные преобразования уравнений. |  |
| 113 | Приведение подобных членов уравнения. | 1 | 10.02 | контроль |
| 114 | Применение некоторых формул, приводящих к уравнению-следствию | 1 | 10.02 | с/р |
| 115 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | 1 | 11.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 116 | Использование свойств и графиков функций при решении показательных и логарифмических уравнений. | 1 | 11.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 117 | Основные понятия равносильности уравнений на множествах | 1 | 13.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 118 | Возведение уравнения в натуральную степень | 1 | 13.02 | дифф.  контроль |
| 119 | Потенцирование уравнений. | 1 | 17.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 120 | Равносильность при решении иррациональных уравнений | 1 | 17.02 | Различать и выполнять равносильные преобразования уравнений | с/р |
| 121 | Метод замены переменной при решении иррациональных уравнений. | 1 | 18.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 122 | Метод оценки при решении иррациональных уравнений. Практикум по решению задач | **2** | 18.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 123 | Использование свойств и графиков функций при решении иррациональных уравнений | 1 | 20.02 | с/р |
| 124 | Умножение уравнений на функцию. | 1 | 20.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 125 | Контрольная работа №10 по теме «Решение уравнений» |  | 24.02 |  | контроль |
| 126 | Основные понятия равносильности неравенств. | 1 | 24.02 | Формулировать основные понятия равносильного перехода к неравенству, равносильному исходному неравенству на некотором множестве | Фронт опрос, выб. контроль |
| 127 | Изображение на координатной плоскости множества решений неравенства с двумя переменными. | 1 | 25.02 | дифф.  контроль |
| 128 | Возведение неравенства в натуральную степень. | 1 | 25.02 | с/р |
| 129 | Иррациональные неравенства. | 1 | 27.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 130 | Решение основных типов иррациональных неравенств. Практикум по решению задач. |  | 27.02 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 131 | Потенцирование неравенства. | 1 | 02.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 132 | Логарифмирование неравенства | 1 | 02.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 133 | Умножение неравенства на функцию. | 1 | 03.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 134 | Нестрогие неравенства. | 1 | 03.03 | Формулировать основные понятия равносильного перехода к неравенству, равносильному исходному неравенству на некотором множестве; решать неравенства с помощью: возведения неравенства в чётную степень, умножения неравенства на функцию и других преобразований неравенств; интерпретировать полученные результаты | Фронт опрос, выб. контроль |
| 135 | Решение систем неравенств с одной переменной. | 1 | 05.03 | с/р |
| 136 | Метод промежутков для уравнений. Уравнения с модулями. | 1 | 05.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 1374 | Метод промежутков для неравенств. Неравенства с модулями. | 1 | 09.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 138 | Метод интервалов для непрерывных функций. | 1 | 09.03 |  |
| 139 | Решение неравенств методом интервалов. Практикум. | **1** | 10.03 | с/р |
| 140 | Решение неравенств. Повторение и обобщение материала. | 1 | 10.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 141 | Контрольная работа №11 по теме «Решение неравенств» | 1 | 12.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 142 | Основные понятия равносильности систем. | 1 | 12.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 143 | Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. | 1 | 16.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 144 | Распадающиеся уравнения | 1 | 16.03 | с/р |
| 145 | Сведение уравнений к системам. |  | 16.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 146 | Решение уравнений с помощью систем. Практикум. | 1 | 17.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 147 | Уравнения вида . | 1 | 17.03 | с/р |
| 148 | Равносильность неравенства системе. Тест. | 1 | 19.03 | дифф.  контроль |
| 149 | Решение неравенств с помощью систем. | 1 | 19.03 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 150 | Неравенства вида . | 1 | 02.04 | Решать неравенства с помощью систем; интерпретировать полученные результаты | Фронт опрос, выб. контроль |
|  | **Системы уравнений и неравенств** | **10** |  |  |  |
| 151 | Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. |  | 02.04 | Формулировать понятия: равносильности систем, системы – следствия | Фронт опрос, выб. контроль |
| 152 | Решение систем уравнений методом замены неизвестных | 1 | 06.04 | с/р |
| 153 | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. |  | 06.04 | Формулировать понятия: равносильности систем, системы – следствия; решать системы уравнений с несколькими переменными различными методами; интерпретировать результаты. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 154 | Интерпретация результата, учет реальных ограничений. | 1 | 07.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 155 | Контрольная работа №12 по теме «Решение систем уравнений» | 1 | 07.04 | контроль |
|  | **Системы уравнений и неравенств** | **10** |  |  |  |
| 156 | Формула бинома Ньютона. | 1 | 09.04 | Знать понятия и свойства вероятности события.Владеть табличным и графическим представлением данных. *Числовые характеристики рядов данных*. Поочередный и одновременный уметь делать выбор нескольких элементов из конечного множества. Знать формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решать комбинаторные задачи. Знать формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов. Владеть треугольником Паскаля. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 157 | Свойства биномиальных коэффициентов. | 1 | 09.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 158 | Треугольник Паскаля. |  | 13.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 159 | Элементарные и сложные события. | 1 | 13.04 | с/р |
| 160 | Понятие вероятности события. Рассмотрение случаев. | 1 | 14.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 161 | Вероятность суммы несовместных событий. | 1 | 14.04 | с/р |
| 162 | Вероятность противоположного события. | 1 | 16.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 163 | Понятие о независимости событий. Условная вероятность. | 1 | 16.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 164 | Вероятность и статистическая частота наступления события. |  | 20.04 |  |
| 165 | Формула Бернулли. Закон больших чисел. | 1 | 20.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
|  | **Комплексные числа** | **8** |  |  |  |
| 166 | Алгебраическая форма комплексного числа. | 1 | 21.04 | Ввести понятие алгебраической формы комплексного числа; рассмотреть свойство мнимой единицы | Фронт опрос, выб. контроль |
| 167 | Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. | 1 | 21.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 168 | Сопряженные комплексные числа. | 1 | 23.04 | с/р |
| 169 | Геометрическая интерпретация комплексного числа. | 1 | 23.04 | Ввести понятие комплексной плоскости, модуля комплексного числа | дифф.  контроль |
| 170 | Тригонометрическая форма записи комплексного числа. | 1 | 27.04 | Ввести понятие тригонометрической формы комплексного числа | Фронт опрос, выб. контроль |
| 171 | Арифметические действия над комплексными числами | 1 | 27.04 | Выполнять вычисления: разность, частное | Фронт опрос, выб. контроль |
| 172 | Возведение комплексного числа в натуральную степень (формула Муавра) | 1 | 28.04 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 173 | Основная теорема алгебры. Тест | 1 | 28.04 | контроль |
|  | **Повторение** | **31** |  |  |  |
| 174 | Числовые и буквенные выражения.Повторение. | 1 | 30.04 | Применять свойства действительных чисел. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применять вычислительные устройств. Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 175 | Многочлены от одной переменной. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Число корней многочлена. Схема Горнера. Повторение. |  | 30.04 | Знать понятие рационального выражения.  Знать формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней и уметь их применять при преобразовании рациональных выражений и уравнений и неравенств больших степеней. Решать рациональные уравнения различными способами. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 176 | Уравнения в целых числах. Решение задач с целочисленными неизвестными. Повторение. Тест. |  | 30.04 | с/р |
| 177 | Корень степени n и его свойства. Повторение.. |  | 04.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 178 | Свойства степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с действительным показателем. Повторение. |  | 04.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 179 | Свойства логарифмов. Преобразование выражений, включающих арифметические операции над логарифмами, а также операции возведения в степень и логарифмирования. Повторение. |  | 05.05 | Знать понятие и свойства логарифмов. | с/р |
| 180 | Формулы тригонометрии и их применение к преобразованию выражений. Повторение. |  | 05.05 | Знать основные тригонометричесмкие функции | Фронт опрос, выб. контроль |
| 181 | Показательные уравнения и неравенства с параметром. Повторение. |  | 07.05 |  | с/р |
| 182 | Логарифмические уравнения и неравенства с параметром. Повторение. |  | 07.05 | Знать понятие и свойства логарифмов. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 183 | Тригонометрические уравнения и неравенства с параметром. Повторение. |  | 11.05 | Знать понятие угла и его меры. Знать определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Владеть понятиями арксинус и арккосинус.Знать и уметь применять формулы приведения. | Фронт опрос, выб. контроль |
| 184 | Применение производной к решению уравнений. Повторение. |  | 11.05 | Вычислять производные элементарных функций | Фронт опрос, выб. контроль |
| 185 | Итоговая контрольная работа. |  | 12.05 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 186 | Повторение и обобщение материала по теме «Окружность, вписанные и описанные четырехугольники» |  | 12.05 | Решать задачи всех видов | Фронт опрос, выб. контроль |
| 187 | Повторение и обобщение материала по теме «Решение треугольников» |  | 14.05 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 188 | Повторение и обобщение материала по теме «Площади геометрических фигур |  | 14.05 | Находить площади фигур | с/р |
| 189 | Повторение и обобщение материала по теме «Параллельность прямых и плоскостей». Решение задач. |  | 18.05 | Решать задачи всех видов | Фронт опрос, выб. контроль |
| 190 | Повторение и обобщение материала по теме «Расстояния и углы между прямыми и плоскостями». Решение задач. |  | 18.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 191 | Призма, вписанная в цилиндр. Решение задач. |  | 18.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 192 | Пирамида, вписанная в конус. Решение задач |  | 19.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 193 | Шар, вписанный в призму. Решение задач. |  | 19.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 194 | Шар, вписанный в пирамиду. Решение задач. | 1 | 21.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 195 | Конус, вписанный в пирамиду. Решение задач. | 1 | 21.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 196 | Повторение и обобщение материала по теме «Простейшие задачи в координатах» | 1 | 25.05 | с/р |
| 197 | Повторение и обобщение материала по теме «Скалярное произведение векторов. Углы между прямыми и плоскостями». | 1 | 25.05 | Фронт опрос, выб. контроль |
| 198 | Повторение и обобщение материала по теме «Движения». Решение задач. | 1 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 199 | Площади фигур на плоскости. | 1 |  | Решать комбинированные задачи | Фронт опрос, выб. контроль |
| 200 | Построение сечений в тетраэдре и параллелепипеде | 1 |  | с/р |
| 201 | Площадь поверхности и объём пирамиды. Решение задач. | 1 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 202 | Задание №14 из егэ | 1 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 203 | Задание №16 из егэ | 1 |  | Фронт опрос, выб. контроль |
| 204 | Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач. | 1 |  | дифф.  контроль |