

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Приморская средняя общеобразовательная школа»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по предмету «Алгебра и начала анализа»

Класс: 10

Количество часов за учебный год: 136

Количество часов в неделю: **4 часа.**

Срок реализации программы: **2021-2022 учебный год.**

Составитель:
Сердюк Наталия Витальевна,
учитель математики и физики.

с. Приморск. 2021 г.

Перечень нормативных документов, используемых при составлении рабочей программы

Рабочая программа составлена (разработана) в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413;
- Примерной основной образовательной программой среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-учебных методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 №2/16-з));
 - Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 №115 (с 01.09.2-21);
 - Порядком зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 30.07.2020 № 845/369;
 - Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №882/391;
 - письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.03.2010 № 03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов»;
 - письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.02.2021 №03-205 «О методических рекомендациях (по обеспечению возможности освоения основных образовательных программ обучающимися 5-11 классов по индивидуальному учебному плану);
 - Санитарными правилами СП 2.4.3648 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (образовательная недельная нагрузка, требования к организации обучения в 1 классе);
 - Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (начало и окончание занятий, продолжительность учебных занятий, учебная нагрузка при пятидневной и шестидневной учебной неделе, продолжительность выполнения домашних заданий, шкалы трудности учебных предметов на уровне начального общего, основного общего, среднего общего образования);
 - приказом министерства образования Оренбургской области № 01-21/1170 от 15.07.2021 г. «О формировании учебных планов и корректировке основных образовательных программ в 2021/2022 учебном году»;
 - Уставом МАОУ «Приморская СОШ».

Пояснительная записка

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цели

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе основного общего образования отводится **не менее 420 ч** из расчета 6 ч в неделю.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Тематическое планирование составлено к УМК А.Г. Мордковича и др. «Алгебра и начала анализа», 10 класс, М. «Мнемозина», 2011 год на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования с учетом авторского тематического планирования учебного материала, приведенного в учебнике.

Состав учебно-методического комплекта, используемого при разработке рабочих программ по алгебре и началам анализа.

1-2. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов «Алгебра и начала анализа», Часть 1, Учебник;

3-4. А.Г.Мордкович, Л.О.Денищева, Л.И.Звавич, Т.А.Корешкова, Т.Н.Мишустина, А.Р.Рязановский, П.В.Семенов. «Алгебра и начала анализа 10», Часть 2, Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень);

5. А.Г.Мордкович «Алгебра и начала анализа 10-11», Методическое пособие для учителя.

6-7. Л.А.Александрова «Алгебра и начала анализа 10 (11)», Самостоятельные работы.

8-9. Л.О.Денищева, Т.А.Корешкова «Алгебра и начала анализа 10-11», Тематические тесты и зачеты.

Форма итоговой аттестации обучающихся – экзаменационная работа.

Виды контроля.

Предполагаются промежуточный контроль в форме самостоятельных работ, тестов, понятийных диктантов, контрольных работ, зачетов, а также итоговый контроль в форме контрольной работы в конце учебного года.

Способы организации деятельности учащихся.

Предусмотрено проведение фронтального опроса, самостоятельных работ, выполнение домашних заданий, творческих работ, работ в парах, группах, элементы лекционно-семинарской системы (подготовительный урок, лекция, собеседование, практикум, консультация, контрольная работа, анализ к.р.).

Курсивом в тематическом планировании выделен материал, который подлежит изучению, но **не включается** в Требования к уровню подготовки выпускников. Подчеркиванием выделен материал, содержащийся в Федеральном компоненте государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования, но **отсутствующий** в учебнике А.Г. Мордковича и др. «Алгебра и начала анализа», 10 класс, М. «Мнемозина», 2011 год. В скобках указан номер учебного пособия, представленного в списке литературы, где можно найти материал по указанной теме.

Тематическое планирование учебного материала «Алгебра и начала анализа» 10 класс (профильный уровень) по УМК А.Г. Мордковича и др.

I вариант – 4 ч в неделю (136 ч в год)

Глава 1. Действительные числа. (12)

§1. Натуральные и целые числа. (3)

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Признаки делимости. Простые и составные числа. НОД. НОК. *Основная теорема алгебры* Решение задач с целочисленными неизвестными.

§2. Рациональные числа. (1)

Перевод бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную

§3. Иррациональные числа. (2)

Понятие иррационального числа

§4. Множество действительных чисел. (1)

Действительные числа. Числовая прямая. Числовые неравенства и их свойства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

§5. Модуль действительного числа. (2)

Контрольная работа №1.

§6. *Метод математической индукции*. (2)

Глава 2. Числовые функции. (9)

§7. Определение числовой функции и способы ее задания. (2)

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.

§8. Свойства функций. (3)

Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, *выпуклость*, ограниченность, непрерывность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

§9. Периодические функции. (1)

Периодичность функций.

§10. Обратная функция. (2)

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Контрольная работа №2.

Глава 3. Тригонометрические функции. (24)

§11. Числовая окружность. (2)

§12. Числовая окружность на координатной плоскости. (2)

§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. (3)

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.

§14. Тригонометрические функции числового аргумента. (2)

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.

§15. Тригонометрические функции углового аргумента. (1)

§16. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики, периодичность, основной период.

Контрольная работа №3.

§17. Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$. (2)

§18. Построение графика функции $y = f(k \cdot x)$. (2)

Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$. *Растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

§19. График гармонического колебания. (1)

§20. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. (2)

§21. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. (3)

Глава 4. Тригонометрические уравнения. (10)

§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (4)

§23. Методы решения тригонометрических уравнений. (4)

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.* Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Контрольная работа №4.

Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений. (21)

§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов. (3)

§25. *Тангенс суммы и разности аргументов.* (2)

§26. Формулы приведения. (2)

§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. (3)

Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

§28. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (3)

§29. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование тригонометрических выражений. (2)

§30. Преобразование выражения $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$ к виду $C \cdot \sin(x + t)$

§31. Методы решения тригонометрических уравнений. (3)

Контрольная работа №5.

Глава 6. Комплексные числа. (9)

§32. Комплексные числа и арифметические операции над ними. (2)

Действительная и мнимая часть. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент комплексного числа.

§33. Комплексные числа и координатная плоскость. (1)

Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

§34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. (2)

Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.

§35. Комплексные числа и квадратные уравнения. (1)

§36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. (2)

Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Контрольная работа №6.

Глава 7. Производная. (28)

§37. Числовые последовательности. (2)

§38. Предел числовой последовательности. (2)

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

§39. Предел функции. (2)

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. *Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.*

§40. Определение производной. (2)

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

§41. Вычисление производных. (3)

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций.

§42. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. (2)

Производные сложной и обратной функции.

§43. Уравнение касательной к графику функции. (3)

Контрольная работа №7.

§44. Применение производной для исследования функций. (3)

Применение производных при решении уравнений и неравенств.

§45. Построение графиков функций. (2)

Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Вторая производная и ее физический смысл.

§46. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (4)

Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Контрольная работа №8.

Глава 8. Комбинаторика и вероятность. (7)

§47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. (2)

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

§48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. (2)

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

§49. Случайные события и их вероятность. (3)

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Требования к уровню подготовки десятиклассников

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен

знать / понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразование числовых и буквенных выражений.

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

- практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразование графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства; используя свойства функций и их графические представления;

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

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

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

- решения прикладных задач, в том числе на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

уметь:

- решать тригонометрические уравнения;
 - доказывать несложные неравенства;
 - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
 - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Литература

1. Настольная книга учителя математики. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2004.
2. Тематическое приложение к вестнику образования. №4, 2005.
3. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования.
4. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 кл.: В двух частях. Ч. 1: Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2005.
5. Алгебра и начала анализа. 10 кл.: В двух частях. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич, Т.А. Корешкова, Т.Н. Мишустина, А.Р. Рязановский, П.В. Семенов; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2005.

| № п/п | Дата проведения урока | | Тема учебного занятия | Стандарт темы | Результат урока | Способы организации деятельности уч-ся | Этапы изучения темы | Домашнее задание |
|-----------------------|-----------------------|------|--|---|---|--|---------------------|------------------|
| | план | план | | | | | | |
| Повторение 4 ч | | | | | | | | |
| 1. | | | Преобразование рациональных выражений. | Преобразование выражений. | Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. | Урок повторения и обобщения | Прил. №1. а) | |
| 2. | | | Числовые функции. | Область определения функции, свойства функций. | Находить область определения функции, определять свойства функций и строить их графики. | Урок повторения и обобщения | Прил. №1. б) | . |
| 3. | | | Решение рациональных неравенств и их систем. | Линейные и квадратные неравенства и их системы. | Уметь решать линейные и квадратные неравенства и их системы. | Урок повторения и обобщения | Прил. №1. в) | . |
| 4. | | | Решение рациональных неравенств и их систем | | | Урок проверки знаний и умений | Прил. №1. г) | |

Глава 1. Действительные числа 12 ч + 1чВДТ.

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|--|---|---------------------------------------|------------|--|
| 5. | | | Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. | Делимость целых чисел | Уметь применять свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 | | |
| 6. | | | Признаки делимости. Простые и составные числа. | | Знать признаки делимости целых чисел, свойства простых чисел. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 | | |
| 7. | | | Деление с остатком. НОД НОК нескольких натуральных чисел. | Деление с остатком сравнения. | Знать и уметь применять свойства делимости. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 взаимоконтроль | | |
| 8. | | | Рациональные числа. | Решение задач с целочисленными неизвестными. | Уметь решать задачи с целочисленными неизвестными. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 Самостоятельная работа 10' | | |
| 9. | | | Иррациональные числа | Понятие об иррациональном числе. Иррациональные числа. Десятичные приближения иррациональных чисел. | Уметь доказывать иррациональность числа, находить иррациональные числа на отрезке. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 Математический диктант 5' | | |
| 10. | | | Действительные числа и числовая прямая. Числовые промежутки. | Сравнения. Неравенство о среднем арифметическом двух чисел. | Зная свойства числовых неравенств уметь решать неравенства, определять промежутки знакопостоянства функции, решать уравнения с целой частью числа. | Урок систематизации знаний | Прил. №7 | | |
| 11. | | | Модуль действительного числа. | Модуль числа. | Зная свойства модуля, уметь решать уравнения и неравенства с модулем. | Урок систематизации знаний | Прил.№7 Самостоятельная работа 10' | | |
| 12. | | | Входное диагностическое тестирование.(по модели министра) | | | | | 22.09.21г. | |
| 13. | | | Построение графиков функций, содержащих модуль. | | Уметь строить графики функции, содержащие знак модуля. | Урок систематизации знаний. | Самостоятельная работа. | | |
| 14. | | | Решение задач по теме: «Действительные числа» | | | Урок обобщения знаний. | | | |
| 15. | | | Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа» | | | Урок проверки знаний и умений учащихся. | Контрольная работа | | |
| 16. | | | Метод математической индукции. | Метод математической индукции. | Иметь представление о методе математической индукции. | Урок ознакомления с новым материалом. | | | |
| 17. | | | Принцип математической индукции. | Принцип математической индукции. | Уметь доказывать равенства, используя принцип математической индукции. | Урок ознакомления с новым материалом. | | | |

Глава 2. Числовые функции 9 ч

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|--|--------------------------------|-------------------------|--|--|
| 18. | | | Определение числовой функции способы задания числовой функции | Числовая функция | Уметь строить кусочно-заданную функцию, функцию дробной части числа, функцию целой части числа | комбинированный | фронтальный | | |
| 19. | | | Способы задания числовой функции | Способы задания функций | | проблемный | математический диктант | | |
| 20. | | | Область определения и область значения функции | Область определения и множество значений функции | Уметь находить область определения и область значения функции | поисковый | взаимообмен | | |
| 21. | | | Монотонность и ограниченность функции. Четность функции | Свойства функции: монотонность, четность и нечетность | Уметь использовать свойства функции при построении графика функций | Комбинированный | математический диктант | | |
| 22. | | | Наибольшее и наименьшее значения функции | Наибольшее и наименьшее значения функции | Уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции | Урок изучения нового материала | индивидуальная карточка | | |
| 23. | | | Периодичность функции | Периодичность, ограниченность функции | Уметь находить период функции, строить графики периодических функций | урок | самостоятельная работа | | |
| 24. | | | Обратная функция | Нахождение функции обратной данной | Уметь находить обратную функцию | Урок изучения нового материала | фронтальный | | |
| 25. | | | График обратной функции | График обратной функции | Уметь строить график обратной функции | комбинированный | взаимоконтроль | | |
| 26. | | | Контрольная работа №2 «Числовые функции» | | | Урок контроля знаний и умений | Контрольная работа | | |

Глава 3 Тригонометрические функции 26 ч

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 27. | | | Введение. Длина дуги окружности. | Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. | Понимать термины: числовая окружность, косинус, синус, тангенс и котангенс числового аргумента; радианная мера угла; уметь переводить градусную меру угла в радианную и наоборот; знать основные тригонометрические тождества и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. | Урок ознакомления с новым материалом. | | | |
| 28. | | | Числовая окружность | | | Комбинированный урок. | | | |
| 29. | | | Числовая окружность на координатной плоскости. | | | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил. №2. | | |
| 30. | | | Координаты точек числовой окружности. | | | Комбинированный урок. | Математический диктант 5'. Прил. №2 | | |
| 31. | | | Синус и косинус | | | Урок изучения нового материала. | | | |
| 32. | | | Свойства синуса и косинуса. | | | Урок изучения нового материала. | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|---|-----------------------------|--|--|
| 33. | | Тангенс и котангенс. | | тригонометрических выражений. | Урок изучения нового материала. | | | |
| 34. | | Тригонометрические функции числового аргумента. | | | Комбинированный урок. | Самост. работа 10' Прил. №2 | | |
| 35. | | Основные тригонометрические тождества | | | Урок-практикум | Самост. работа | | |
| 36. | | Тригонометрические функции углового аргумента. | | | Комбинированный урок. | Самост. работа 10' Прил. №2 | | |
| 37. | | Функция $y = \sin x$, её свойства и график | Функции. Область определения и множество значений. | Уметь строить график функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, описывать свойства функции. | Урок ознакомления с новым материалом, закрепление изученного. | Прил. №3 | | |
| 38. | | Функция $y = \cos x$, её свойства и график. | Графики функций. Построение графиков. | Уметь строить график функции $y = \cos x$, описывать свойства функции. | Урок ознакомления с новым материалом, закрепление изученного. | Прил. №3 | | |
| 39. | | Решение тригонометрических уравнений с помощью графиков. | Свойства ф-ций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. | Уметь решать уравнения, используя графики функций. | Урок-практикум | Прил. №3 | | |
| 40. | | | | Уметь определять период функции, уметь строить графики периодических функций. | Комбинированный урок | Прил. №3 | | |
| 41. | | Контрольная работа №3 «Определение тригонометрических функций». | | | Урок проверки знаний и умений учащихся. | Контрольная работа | | |
| 42. | | Построение графика функции $y = mf(x)$. | Преобразования графиков функций. | Выполнять преобразования графиков функций. | Комбинированный урок | Прил. №3 | | |
| 43. | | Построение графиков тригонометрических функций | Растяжение и сжатие вдоль осей координат | Уметь строить график функции $y = mf(x)$ | Урок-практикум | взаимоконтроль | | |
| 44. | | Построение графика функции $y = f(kx)$ | | | Комбинированный урок | Прил. №3 | | |
| 45. | | Преобразование графиков тригонометрических функций. | | | Комбинированный урок | Самостоятельная работа 30' | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 46. | | График гармонического колебания. | | | Комбинированный урок | Прил.№3 | | |
| 47. | | Функция $y = \operatorname{tg}x$ Свойства функции и её график. | Область определения и множество значений. Графики функций. Построение гр-в. Свойства ф. | Уметь строить график функции $y = \operatorname{tg}x$ | Урок по технологической карте. | Самостоятельная работа 10' Прил.№3 | | |
| 48. | | Функция $y = \operatorname{ctg}x$, Свойства функции и её график. | Функция $y = \operatorname{ctg}x$ | Уметь строить график функции $y = \operatorname{ctg}x$ и знать её свойства | Урок по технологической карте. | Самоконтроль | | |
| 49. | | Функции $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, их свойства и их графики. | Взаимно обратные функции. Область определения и область значения обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. | Уметь строить графики функций $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcsctg} x$, определять область определения и множество значений функций, обратных данным. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№3 | | |
| 50. | | Функции $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcsctg} x$, свойства и их графики. | | | Комбинированный урок. | Прил.№3 | | |
| 51. | | Построение графиков кусочных функций, содержащих обратные тригонометрические функции. | | | Урок -практикум | Самостоятельная работа 15' Прил.№3 | - | |
| 52. | | Построение графиков кусочных функций, содержащих обратные тригонометрические функции. | | | Комбинированный урок | | | |

Глава 4 Тригонометрические уравнения 10 ч

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--------------------------------------|---------|--|--|
| 53. | | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | Урок применения знаний и умений. | Прил.№4 | | |
| 54. | | Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$ | Решение тригонометрических уравнений $\cos x = a$ | Уметь решать уравнения типа $\cos x = a$ | Урок ознакомления с новым материалом | Прил.№4 | | |
| 55. | | Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$ | Решение тригонометрических уравнений $\sin x = a$ | Уметь решать уравнения типа $\sin x = a$ | Урок ознакомления с новым материалом | Прил.№4 | | |
| 56. | | Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ Арккотангенс и решение | Решение тригонометрических уравнений $\operatorname{tg} x = a$ $\operatorname{ctg} x = a$ | Уметь решать уравнения типа $\operatorname{tg} x = a$; и типа $\operatorname{ctg} x = a$ | Урок ознакомления с новым материалом | Прил.№4 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|------------|--|---|--|--|---|----------|--|--|
| | | | уравнения $\operatorname{ctg} x = a$ | | | | | | |
| 57. | | | Решение простейших тригонометрических неравенств | Решение простейших тригонометрических неравенств | Уметь решать неравенства типа $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\operatorname{tg} x < a$, $\operatorname{ctg} x > a$ | Урок ознакомления с новым материалом | Прил.№4. | | |
| 58. | 16.12.21г. | | Контрольная работа за I полугодие | | | | | | |
| 59. | | | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к решению квадратного уравнения. | Тригонометрические уравнения. | Уметь решать тригонометрические уравнения, методом замены переменной и методом разложения на множители. | Комбинированный урок. | Прил.№4 | | |
| 60. | | | Решение однородных тригонометрических уравнений | Тригонометрические уравнения. | Уметь решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени. | Комбинированный урок. | Прил.№4 | | |
| 61. | | | Решение тригонометрических неравенств. | Тригонометрические неравенства. | Уметь решать тригонометрические неравенства. | Урок применения знаний и умений учащихся. | Прил.№4 | | |
| 62. | | | Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения» | | Контрольная работа №3 или тест №2 | Урок проверки знаний и умений учащихся. | | | |

Глава 5 Преобразование тригонометрических выражений 21 ч

| | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|---|------------------------------------|---------|--|--|
| 63. | | | Синус и косинус суммы и разности аргументов | Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. | Уметь использовать тригонометрические формулы при преобразовании выражений. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№5 | | | |
| 64. | | | Синус и косинус суммы и разности аргументов | | | Урок проверки и коррекции знаний учащихся. | | | | |
| 65. | | | Тангенс суммы и разности аргументов. | | | Комбинированный урок. | Математический диктант. Прил.№5 | | | |
| 66. | | | Решение тригонометрических уравнений с применением формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух аргументов. | | | Уметь решать уравнения, используя тригонометрические формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. | Урок - практикум. | Прил.№5 | | |
| 67. | | | Решение тригонометрических неравенств с применением формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности | | | Уметь решать неравенства, используя тригонометрические формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. | Комбинированный урок. | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|---|---|---------------------------------------|--|--|
| | | | двух аргументов. | | | | | | |
| 68. | | | Формулы приведения | Формулы приведения | Уметь применять формулы приведения | Урок ознакомления с новым материалом | математический диктант | | |
| 69. | | | Решение тригонометрических уравнений с применением формул приведения | Простейшие тригонометрические уравнения | Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения. | Комбинированный урок | самостоятельная работа | | |
| 70. | | | Контрольная работа №5 по теме: «Тригонометрические функции сложения аргументов» | | | Урок проверки знаний и умений учащихся. | Контрольная работа. | | |
| 71. | | | Анализ контрольной работы. Формулы двойного аргумента. | Синус и косинус двойного угла. | Уметь использовать тригонометрические формулы двойного аргумента при преобразовании выражений. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№6 | | |
| 72. | | | Решение уравнений с применением формул двойного аргумента. | | Уметь решать уравнения, используя тригонометрические формулы двойного угла. | Комбинированный урок. | Прил.№6 | | |
| 73. | | | Формула понижения степени. | Формулы половинного угла. | Уметь использовать тригонометрические формулы понижения степени при преобразовании выражений. | Урок ознакомления с новым материалом. | Самостоятельная работа 10' Прил.№6 | | |
| 74. | | | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. | Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулу преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. | Урок ознакомления с новым материалом КСО. | Самостоятельная работа 10' Прил.№6 | | |
| 75. | | | Решение тригонометрических уравнений с помощью преобразования сумм тригонометрических функций в произведение. | | Уметь решать тригонометрические уравнения с преобразованием сумм тригонометрических функций в произведение. | Урок-практикум КСО | Прил.№6 Взаимообмен заданиями. | | |
| 76. | | | Решение тригонометрических неравенств с помощью преобразования сумм тригонометрических функций в произведение. | Тригонометрические неравенства | Уметь решать простейшие тригонометрические неравенства | Урок-практикум | Взаимообмен заданиями | | |
| 77. | | | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму | Преобразование тригонометрических функций в сумму. | Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулу преобразования тригонометрических функций в сум- | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№6 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|--|---------------------------------------|--|--|
| | | | | | му. | | | | |
| 78. | | | Решение тригонометрических уравнений с применением формул преобразования тригонометрических функций в сумму. | | Уметь решать тригонометрические уравнения с применением формул преобразования тригонометрических функций в сумму. | Урок-практикум | Прил.№6 | | |
| 79. | | | Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $\sin(x+t)$ | | Уметь преобразовывать тригонометрические выражения. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№6 | | |
| 80. | | | Методы решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений с помощью подстановки. | Тригонометрические уравнения. | Уметь решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки. | Урок ознакомления с новым материалом КСО | Прил.№6 | | |
| 81. | | | Решение тригонометрического уравнения, сведя его к однородному уравнению второй степени относительно половинного аргумента. | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. | | Комбинированный урок | Самостоятельная работа 10' Прил.№6 | | |
| 82. | | | Решение задач по теме «Преобразование тригонометрических выражений» | | | Урок - соревнование | | | |
| 83. | | | Контрольная работа №6 по теме «Преобразование тригонометрических выражений» | | | Урок контроля знаний и умений учащихся. | Контрольная работа или тест. | | |

Глава 6 Комплексные числа 9 ч

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|--|---|---|---------------------------|--|--|
| 84. | | | Комплексные числа. | | Зная свойства комплексных чисел, уметь выполнять действия с комплексными числами. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№8 | | |
| 85. | | | Арифметические операции над комплексными числами. | Арифметические действия над комплексными числами | | Комбинированный урок. | Прил.№8 Взаимоконтроль | | |
| 86. | | | Комплексные числа и координатная плоскость. | Геометрическая интерпретация комплексных чисел. | Уметь пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№8 Тест 10' | | |
| 87. | | | Тригонометрическая форма записи числа. | Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. | Уметь пользоваться тригонометрической формой записи комплексного числа. | Урок ознакомления с новым материалом, смешанный урок. | Прил.№8 | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---------------------------------------|--|--|
| 88. | | Комплексные числа и квадратные уравнения | Извлечение квадратного корня из комплексного числа Z . | Уметь находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами | Комбинированный урок | Прил.№8 Тест 10' | | |
| 89. | | Возведение комплексного числа в степень. | Возведение в натуральную степень (формула Муавра). | Уметь возводить комплексное число в степень. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№8 | | |
| 90. | | Извлечение кубического корня из комплексного числа. | Извлечение кубического корня из комплексного числа. | Уметь извлекать кубический корень из комплексного числа. | Комбинированный урок. | Прил.№8 математический диктант 10' | | |
| 91. | | Решение задач по теме «Комплексные числа» | | | Урок обобщения и систематизации знаний. | | | |
| 92. | | Контрольная работа №7 по теме «Комплексные числа» | | | Урок проверки знаний и умений учащихся. | Контрольная работа | | |
| Глава 7 Производная 28 ч | | | | | | | | |
| 93. | | Определение числовой последовательности и способы её задания | Числовые последовательности. | Уметь определять последовательности, вычислять ее члены, строить графики последовательностей. | Комбинированный урок | Прил.№9 взаимоконтроль. | | |
| 94. | | Свойства числовых последовательностей | Свойства числовых последовательностей. | Зная свойства последовательностей, уметь исследовать последовательности. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№9 | | |
| 95. | | Определение предела последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. | Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. | | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№9 | | |
| 96. | | Сумма бесконечной геометрической прогрессии. | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. | Уметь находить элементы бесконечно убывающей прогрессии и ее сумму. | Урок ознакомления с новым материалом. | Самостоятельная работа 10' Прил.№9 | | |
| 97. | | Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. | Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. | Уметь вычислять пределы функций на бесконечности и в точке. | Урок ознакомления с новым материалом. | Взаимоконтроль Прил.№9 | | |
| 98. | | Приращение аргумента. Приращение функции. | | Уметь находить приращение функции. | Комбинированный урок. | Прил.№9 | | |
| 99. | | Задачи, приводящие к понятию производной. | Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. | Знать физический и геометрический смысл производной. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№9 | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|--|---------------------------------------|--|--|
| 100 | | Алгоритм нахождения производной. | | Уметь находить производную функции через приращение функции и приращение аргумента. | Урок закрепления знаний и умений учащихся. | Прил.№9 | | |
| 101 | | Формулы дифференцирования | Производные основных элементарных функций. | Уметь вычислять производные элементарных функций. | Комбинированный урок | Прил.№9 | | |
| 102 | | Правила дифференцирования. | Производные суммы, разности, произведения и частного. | Уметь вычислять производные, применяя правила и формулы дифференцирования. | Комбинированный урок | Прил.№9 | | |
| 103 | | Понятие и вычисление производной n-го порядка. | Вторая производная. | Уметь вычислять производные n-го порядка. | Комбинированный урок | Прил.№9 Самост. работа 20' | | |
| 104 | | Дифференцирование сложной функции. | Производная сложной функции. | Уметь вычислять производную сложной функции. | Урок ознакомления с новым материалом. | Прил.№9 | | |
| 105 | | Дифференцирование обратной функции | Производные обратных функций. | Уметь вычислять производные сложных функций. | Комбинированный урок. | Прил.№9 | | |
| 106 | | Уравнение касательной к графику функции. | Уравнение касательной к графику функции. | Уметь решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции. | Урок ознакомления с новым материалом. | Самостоятельная работа 20' Прил.№9 | | |
| 107 | | Решение задач с параметром и модулем с использованием уравнения касательной к графику функции. | | | Урок применения знаний и умений | Прил.№9 | | |
| 108 | | Решение задач по теме «Правила и формулы отыскания производных» | | | Урок обобщения и систематизации знаний. | | | |
| 109 | | Контрольная работа №8 «Правила и формулы отыскания производных». | | | Урок контроля знаний и умений учащихся. | Контрольная работа 40' | | |
| 110 | | Исследование функции на монотонность. | Применение производной к исследованию функций и построение графиков. | Исследовать функции и строить их графики с помощью производной. | Урок изучения нового материала. | Прил.№9 | | |
| 111 | | Отыскание точек экстремума. | | | Урок изучения нового материала. | Прил.№9 | | |
| 112 | | Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. | | Уметь доказывать неравенства и тождества, используя теорему об условии постоянства функции. | Комбинированный урок. | Прил.№9 | | |
| 113 | | Построение графиков функций. | Асимптоты. | Уметь строить графики функций. | Урок применения знаний и умений. | Прил.№9 | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|---|---------------------------------------|--|--|
| 114 | | Исследование функции и построение графика функции. | | | Урок применения знаний и умений уч-ся. | Прил.№9 Самост. работа 15' | | |
| 115 | | Связь между графиком функции и графиком производной данной функции. | | Уметь исследовать функцию по графику производной данной функции. | Урок применения знаний и умений учащихся. | Прил.№9 Тест | | |
| 116 | | Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. | Использование производной при нахождении наибольших и наименьших значений функции. | Уметь находить наибольшее и наименьшее значение функции, используя производную функцию. | Урок изучения нового материала. | Прил.№9 | | |
| 117 | | Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. | Использование производной при нахождении наибольших и наименьших значений. | Уметь решать задачи на отыскание наибольших и наименьших значений. | Комбинированный урок. | Прил.№9 Самостоятельная работа 10' | | |
| 118 | | Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений. | | | Урок обобщения и систематизации знаний | | | |
| 119 | | Контрольная работа №9 «Применение производной к исследованию функции» | | | Урок контроля знаний и умений учащихся. | Контрольная работа №9 | | |
| 120 | | | | | | | | |

Глава 8 Комбинаторика и вероятность 7 ч+ 2ч контрольная работа за год.

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|---|--------------------------------|--|--|
| 121 | | Правило умножения. Комбинаторные задачи. | Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. | Уметь решать простейшие комбинаторные задачи. | Урок систематизации знаний. | Прил. №10 | | |
| 122 | | Перестановка и факториалы. | Решение комбинаторных задач. | | Урок систематизации знаний. | Прил.№10 | | |
| 123 | | Выбор нескольких элементов. Формула Бинома-Ньютона. | Формула Бинома-Ньютона | Уметь вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле. | Урок изучения нового материала. | Прил.№10 Взаимоконтроль. | | |
| 124 | | Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля. | Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. | Уметь решать комбинаторные задачи с использованием треугольника Паскаля. | Урок изучения нового материала. | Взаимоконтроль. Прил.№10 | | |
| 125 | | Случайные события. | Элементарные и сложные события. | Уметь вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов. | Урок изучения нового материала. | Тест 10' Прил.№10 | | |
| 126 | | Вероятность суммы несовместных событий. | | | Урок изучения нового материала. | | | |
| 127 | | Вероятность противоположного события. | | | Урок закрепления знаний и умений уч-ся. | Прил.№10 Самост. работа 30' | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--|---|--|--|--|--|--|
| 128 | | 14.05.22г. | Контрольная работа за год. | | | Урок контроля ЗУН | | | |
| 129 | | | Контрольная работа за год. | | | | | | |
| Повторение 7 ч | | | | | | | | | |
| 130 | | | Свойства тригонометрических функций. | Свойства тригонометрических функций. | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| 131 | | | Преобразование графиков функций | Преобразование графиков функций. | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| 132 | | | Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной. | Решение тригонометрических уравнений. | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| 133 | | | Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной. | Решение тригонометрических уравнений. | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| 134 | | | Преобразование тригонометрических выражений. | Вычисление тригонометрических выражений . | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| 135 | | | Решение тригонометрических уравнений с применением преобразования выражений. | Тригонометрия на ЕГЭ | | Урок обобщения ЗУН | | | |
| 136 | | | Отбор корней тригонометрических уравнений. | Решение тригонометрических уравнений. | | Урок обобщения и систематизации знаний учащихся. | | | |
| | | | | | | . | | | |

ПРИЛОЖЕНИЯ

к рабочей программе «Алгебра и начала анализа – 10 класс» (профильный уровень) авторы учебника Мордкович А.Г., Семенов П.В.

Приложение №1

Вид контроля. Измерители.

I. К уроку №1

Упростите выражение:

$$а). \left(a + \frac{5-a^2}{1+a}\right) : \frac{a+5}{a^2+2a+1}; \quad б). \frac{x+y}{y} \left(\frac{x}{y} - \frac{x}{x+y}\right);$$

$$в). \frac{1-2m}{m-1} + \frac{m+1}{m} : \frac{m^2-1}{m}; \quad г). \left(k + \frac{3k}{k-3}\right) : \frac{k^2}{k^2-9}$$

II. К уроку №2.

Определите область определения функций, перечислите их свойства и постройте графики функций.

$$y = 2x - 3; \quad y = 4 - x; \quad y = -3x;$$

$$y = x^2 - 4x; \quad y = 2x^2; \quad y = -x^2 + 4;$$

$$y = x^2 - 2x - 3; \quad y = \frac{1}{4}x; \quad y = \sqrt{x}$$

III. К уроку №3

Решите неравенство:

$$а). 3 + x \geq 2;$$

$$б). 6 - 5 < 1;$$

$$в). \frac{x}{4} \leq 2;$$

$$г). 3(1-x) > 2(1-2x);$$

$$д). x^2 \leq 9;$$

$$е). x^2 - 4 \geq 0;$$

$$ж). x^2 + 3x \geq 0;$$

$$з). x^2 - 3x - 4 \leq 0;$$

$$и). x^2 - 5x + 4 > 0$$

Решите систему неравенств:

$$а). \begin{cases} 3x > 6 \\ 9 + 4x > 1 \end{cases};$$

$$б). \begin{cases} 1 - 5x \geq 6 \\ 2(3+x) \geq 4 \end{cases};$$

$$в). \begin{cases} 3(2-x) > 0 \\ 5x + 2 > 4x \end{cases}$$

Приложение №2

К урокам 7,8

Обозначить на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу

$$2\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad \frac{\pi}{4}; \quad -\frac{\pi}{2}$$

Найти декартовы координаты точек

$$\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad -\frac{\pi}{4}$$

К урокам 9,10,11.

Вычислите $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$ и $\operatorname{ctg} t$, если

$$а). t = \frac{\pi}{4}; \quad б). t = -\frac{\pi}{6}$$

Определите знак числа

$$\cos 6; \quad \sin \frac{5\pi}{9}; \quad \operatorname{tg} 2; \quad \sin 153^\circ; \quad \cos 215^\circ; \quad \operatorname{tg} \frac{6\pi}{7}$$

К уроку №12

$$1). \text{Известно, что } \sin t = -\frac{15}{17}; \quad \pi < t < \frac{3\pi}{2}$$

Вычислите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

2). Найдите значения выражения

$$а). \sin -\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos -\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$б). \operatorname{tg} 225^\circ + \operatorname{ctg} (-45^\circ)$$

$$в). \sin^2 315^\circ + \cos (-90^\circ)$$

$$г). \operatorname{tg} \frac{5\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$$

$$д). \sin \left(-\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos^2 \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg} \left(-\frac{3\pi}{4}\right)$$

3). Докажите тождество

$$а). (\sin t + \cos t)^2 + (\sin t - \cos t)^2 = 2$$

$$б). (\sin^2 t + \operatorname{tg}^2 t \cdot \sin^2 t) = \operatorname{tg}^2 t$$

К уроку №13

1). Найдите радианную меру угла, равного:

$$а). 10^\circ, б). 18^\circ, в). 120^\circ, г). 270^\circ, д). 225^\circ$$

2). Переведите из радианной меры в градусную

$$а). \frac{3\pi}{4}; б). \frac{11\pi}{3}; в). \frac{5\pi}{8}; г). \frac{11\pi}{12}$$

Приложение №3

К уроку №15.

Вычислите при помощи формул приведения

$$\sin 600^\circ + \operatorname{tg} 480^\circ$$

$$\cos \frac{11\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \left(-\frac{21\pi}{4}\right)$$

Упростите выражение

$$а). \frac{\sin(\pi - t)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}$$

$$б). \frac{2 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + t\right)}{\sin(\pi + t)}$$

К уроку №16.

Решите уравнение

$$2 \cos(2\pi + t) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + t\right) = 3$$

$$\sin^2(\pi + t) + \cos^2(2\pi - t) = 0$$

К урокам №17,18.

Построить графики функций

$$y = \sin x; \quad y = \cos x; \quad y = \sin x + 1; \quad y = \cos x - 2$$

Принадлежит ли графику функции $y = \cos x$ точка с координатами $\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{2}\right)$?

К уроку №19.

Решите графически уравнение

$$\sin x = x + \pi; \quad \sin x = x^2 + 1; \quad \cos x = \sqrt{x - \frac{\pi}{2}}$$

$$\sin x = \cos x; \quad \cos x = |x| + 1;$$

К уроку №20.

Докажите, что данное число π является периодом заданной функции

а). $y = \sin 2x$ $T = \pi$

б). $y = \cos \frac{3x}{4}$ $T = \frac{8\pi}{3}$

Построить график периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$, если известно, что $f(x) = \frac{x^2}{2}$ на отрезке $[-2; 2]$.

К урокам №21-24.

Построить графики функций

а). $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 2$

г). $y = \cos \frac{x}{3}, \quad y = -\sin 3x$

$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 1$

$y = 2\cos 2x, \quad y = \sin \frac{2x}{3}$

б). $y = 3\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$

д). $y = 2\cos 0,5\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

$y = -0,5\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

$y = 0,5\sin 2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

в). $y = -2,5\sin x - 0,5$

К уроку №25.

Постройте график функции

$y = \operatorname{tg} 2x - 3$

$y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

Решите графически уравнение

$\operatorname{tg} x = 1,$

$\operatorname{ctg} x = -1$

К урокам №26-28.

а). Вычислить:

$\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}; \arcsin 1; \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right); \operatorname{arctg} 1; \operatorname{arcctg}(-1)$

б). Найти область определения функций

$y = \arcsin x, \quad y = \arcsin(5 - 2x),$

$y = \arccos(x - 1), \quad y = \arccos 2x,$

$y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}, \quad y = \arg \operatorname{tg} \frac{1}{x}$

в). Найти область значений функций

$y = 2\arcsin x, \quad y = \pi - 2\arcsin 2x,$

$y = -\frac{1}{2}\arccos x, \quad y = \pi - 2\operatorname{arctg} x$

г). Построить графики функций

$y = \arccos(-x)$

$y = \arccos(x + 2) + \frac{\pi}{3}$

$y = 2\arcsin x$

$y = \operatorname{arcctg}(x + 2) - \frac{\pi}{2}$

$y = \operatorname{arctg} 3x$

д). Вычислите

$$\cos(\arcsin(-\frac{5}{13})) \qquad \sin(\operatorname{arctg} \frac{3}{4})$$

$$\operatorname{tg}(\arcsin 0,6) \qquad \operatorname{ctg}(\arccos \frac{4}{5})$$

К уроку №29.

Исследуйте на четность функции

а). $y = \frac{\operatorname{arg} \operatorname{tg} x}{x^4}$

б). $y = \arcsin x + \operatorname{arctg} x$

в). $2\operatorname{arctg} x + x^5 - 9 \arcsin 2x$

Приложение №4

К уроку №33

Решите уравнение

$$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}; \qquad \cos x = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}; \qquad \operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$$

Решите неравенство

$$\cos x > \frac{1}{2}; \qquad \sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}; \qquad \operatorname{tg} x > 1; \qquad \operatorname{ctg} x \leq \frac{1}{7}$$

К урокам №34-36

Знать формулы для решения тригонометрических уравнений по формулам.

$$\cos x = a, \qquad x = \pm \arccos a + 2\pi n \quad (n \in \mathbb{Z}, |a| \leq 1)$$

$$\sin x = a, \qquad x = (-1)^n \arcsin a + \pi n \quad (n \in \mathbb{Z}, |a| \leq 1)$$

$$\operatorname{tg} x = a, \qquad x = \operatorname{arctg} a + \pi n,$$

$$\operatorname{ctg} x = a, \qquad x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad (\text{всюду } n \in \mathbb{Z})$$

Знать соотношения для арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса.

Решите уравнения:

$$\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}; \qquad \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$$

$$2 \cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}; \qquad \operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{2}\right) = 1$$

К уроку №37

Решите неравенства

$$4 \sin^2 t < 1$$

$$3 \cos^2 t < \cos t$$

$$\sin 2x < \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) > \frac{1}{3}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

К уроку №38

Решить уравнения

а). $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$

$6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

$2tg^2 x + 3tg x - 2 = 0$

$4\cos^2\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 3 = 0$

$tg^3 x + tg^2 x - 3tg x = 3$

$tg x \cdot \sin 2x = 0$

б). $\sin x = \frac{3}{4}\cos x$

$\sin x + \sqrt{3}\cos x = 0$

в). $\sin^2 x + 2\sin x \cos x = 0$

$\sqrt{3}\cos^2 x = \sin x \cos x$

г). $\sin^2 x + 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$

$\sin^2 \frac{x}{2} - 3 = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$

Приложение №5

К урокам №43-45

1. Найдите значения выражения

а). $\sin 81^\circ \cos 21^\circ - \cos 81^\circ \sin 21^\circ$

б). $\cos \frac{5\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{8} - \sin \frac{5\pi}{8} \sin \frac{\pi}{8}$

2. Упростите выражения

а). $\cos x \cos y - \cos(x - y)$

б). $\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos \alpha$

3. Докажите тождество

$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2\cos \alpha \sin \beta$

К урокам №46-48

1. Решить уравнение

а). $\sin 5x \cdot \cos x - \cos 5x \cdot \sin x = 0$

б). $tg x + tg 3x = 1 - tg x \cdot tg 3x$

2. Решить неравенство

$\sin x \cos 3x + \cos x \sin 3x > \frac{1}{2}$

Приложение №6

К урокам №50-51

1. Упростите выражение

а). $\frac{\cos 2t}{\cos t + \sin t} - \cos t$

б). $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$

2. Известно, что $\sin t = \frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$

Найти $\sin 2t$, $\cos 2t$, $tg 2t$, $ctg 2t$

Решите уравнение

а). $\sin 2x - 2\cos x = 0$

б). $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$

К урокам №52-54

1. Докажите тождество

$$a). \sin^2 2t = \frac{1 - \cos 4t}{2}$$

$$б). \frac{\sin 2t}{1 + \cos 2t} \cdot \frac{\cos t}{1 + \cos t} = \operatorname{tg} \frac{t}{2}$$

2. Решите уравнение

$$a). 1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2}$$

$$б). \sin^2 2x = 1$$

$$\cos^2 4x = \frac{1}{2}$$

3. Решите неравенство

$$4 \sin^2 3x < 3$$

$$4 \cos^2 \frac{x}{4} > 1$$

К урокам №55-56

1. Представьте в виде произведения

$$a). \sin 40^\circ + \sin 16^\circ$$

$$б). \sin \frac{\pi}{5} - \sin \frac{\pi}{10^\circ}$$

$$в). \cos 46^\circ - \cos 74^\circ$$

$$г). \operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 40^\circ$$

2. Решите уравнение

$$a). \cos x + \cos 3x = 0$$

$$б). \sin 3x = \sin 17x$$

К урокам №57-58

Преобразуйте произведение в сумму

$$a). \sin 23^\circ \cdot \sin 32^\circ$$

$$б). \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$$

Решите уравнение

$$2 \sin x \cos 3x + \sin 4x = 0$$

К урокам №59-63

1. Преобразовать выражение к виду $C \sin(x+t)$ или $C \cos(x+t)$

$$a). \sqrt{3} \sin x + \cos x$$

$$б). 3 \sin x + 4 \cos x$$

2. Решите уравнение

$$\sqrt{3} \cos x - \sin x = -\sqrt{3}$$

$$\sin x - \cos x = 1$$

$$\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x = \sqrt{2}$$

Приложение №7.

К уроку №65

1). Докажите, что сумма четных чисел есть четное число.

2). Число $14a + 11b$ не делится на 5, докажите, что $9a + b$ не делится на 5.

3). Найти последнюю цифру числа $2^{1047}, 3^{1641}$

К уроку №66

- 1). Найти НОД и НОК чисел 154 и 210.
- 2). Найти все простые числа p и q такие, что $5p + 17q = 140$
- 3). Разложите на простые множители число 504
- 4). Сколькими нулями оканчивается число $20'$

К уроку №67

- 1). Найти остаток от деления на 3 числа 1 234 321
47 заполните \square 2). В числе 23 пропуск такой цифрой, чтобы число делилось на 3.

К уроку №68

- 1). Сколько целых чисел заключено между числами $\frac{1111}{37}$ и $\frac{11512}{361}$?
- 2). Запишите обыкновенную дробь в виде бесконечной десятичной периодической дроби $\frac{2}{3}$
- 3). Запишите число в виде обыкновенной несократимой дроби 12,0 (006).

К уроку №69

- 1). Докажите иррациональность $\sqrt{2}$
- 2). Какое из данных чисел является:
 $2, (2345), \sqrt{0}, (4), 1 + \sqrt{12} - 2\sqrt{3}$?
- 3). Найти хотя бы одно иррациональное число, расположенное на отрезке $[0;1]$.

К уроку №70

- 1). Определите промежутки знакопостоянства функции $y = \frac{(4x-7)^2}{(19x-43)^3(17x-39)}$
- 2). Расположите на числовой прямой числа a, b, o , если
а). $\begin{cases} av < 0 \\ a + v < 0 \end{cases}$ б). $\begin{cases} av > 0 \\ a + v > 0 \end{cases}$
- 3). Решите уравнения
 $[x]=1, [x]=-11$

К урокам №71,72

- 1). Решить уравнение
 $|x+4|=5, |x-4|=|5x|,$
 $|x-14|=8+2x$
- 2). Решить неравенство
 $|x+4| < 2x$
- 3). Найти модуль числа $|1 - \sqrt{2}|$
- 4). Построить график функции
 $y = |x-5|, y = |x+3| + |1-x|$

К урокам №75-76

Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ №8.

К урокам №77,78

- 1). Вычислить:

$$i(1+i), \quad (1-2i)(1+i), \quad (1+i)^2, \quad \frac{1}{i}, \quad \frac{1-i}{i}$$

2). Решить уравнение

$$\begin{array}{ll} \text{а). } iz = 1 & \text{в). } iz = (1-i) \\ \text{б). } (1+i)z = 1 & \text{г). } (1+i)z = (1-i) \end{array}$$

К уроку №79

1). Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -5-4i$, $z_2 = 1+8i$.

2). Изобразите на координатной плоскости множество всех комплексных чисел Z , удовлетворяющих заданному условию:

а). действительная часть равна -2

б). мнимая часть равна 3 или 4

в). $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z$

г). $\operatorname{Re} z = (\operatorname{Im} z)^2$

3). Решите уравнение

а). $z \operatorname{Re} z = 1$

б). $z \operatorname{Re} z = \bar{z} \operatorname{Im} z$

К уроку №80

1). Найти модуль комплексного числа

$$6 - 8i, \quad i(2+i)$$

2). Изобразите на комплексной плоскости множество всех чисел Z , удовлетворяющих заданному условию

а). $|z| = 3$ б). $|z+2i| = 2$

3). Число Z задано в тригонометрической форме. Укажите его стандартную тригонометрическую форму

$$z = \cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}$$

4). Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме

а). $4 + 4i$ б). $4 - 4\sqrt{3}i$ в). $3 - 4i$

К уроку №81

1). Решить уравнение

$$z^2 - 2z + 2 = 0$$

2). Вычислить

$$\sqrt{18 + 8i}$$

3). Изобразить на комплексной плоскости число Z и множество

$$\sqrt{z}, \text{ если } |z| = 1, \operatorname{arc}(z) = \frac{\pi}{2}$$

К урокам №82,83

1). Вычислить

а). $(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)^8$

б). $(1+i)^4$

в). $(1 + \sqrt{3}i)^{-3}$

г). $\sqrt[3]{64}, \sqrt[3]{125}i$

ПРИЛОЖЕНИЕ №9.

К урокам №86,87

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = \frac{n+3}{2n-1}$

а). Вычислите первые четыре члена данной последовательности.

б). Является ли членом последовательности число $\frac{2}{3}$?

2. Составьте формулу n -ого члена последовательности

2, 5, 10, 17, 26,

3. Постройте график последовательности

$$y_n = -(n-2)^2 + 4$$

К уроку №88

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности

$$y_n = 4 + \frac{1}{n} - \frac{2}{n^2}$$

2. Вычислите

a). $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)$

б). $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n+4}{3n+1}$

b). $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2-3}{(n+2)^2}$

К уроку №89

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 9, 3, 1,

2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 123, первый член прогрессии равен 41. Найдите знаменатель прогрессии.

3. Найти сумму геометрической прогрессии (b_n), если $b_n = \frac{20}{3^{n-1}}$

К уроку №90

Вычислите

a). $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 4x + 7)$

е). $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{x + 6}$

б). $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5}}{x}$

з). $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$

К уроку №91

Для функции $y=5x+1$ найдите:

а). приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;

б). отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;

в). предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

К уроку №92

1. Закон движения точки по прямой задается формулой $S(t)=t^2+3$, где t - время (в секундах), $S(t)$ – отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t=0,75$ с.

2. Определить значение $f'(x)$ для функции $y=f(x)$ по графику.

К урокам №93-96

1. Найти значение производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 , если $f(x)=\sqrt{x}$, $x_0=25$

2. Найти скорость изменения функции $y=-5x+4$

3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=\cos x$,

$$x_0 = -\frac{\pi}{6}$$

4. Найти производную функции:

$$a). y = x^3 - 2x^2 + x + 2$$

$$б). y = \sqrt{x}(2 \sin x + 1)$$

$$в). y = \frac{1}{x^2}$$

$$г). y = \frac{1}{\cos x}$$

$$д). y = \frac{3x^2 - 2}{x^3}$$

$$е). y = \operatorname{tg} x + \frac{1}{x}$$

5. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y=0,25 \operatorname{tg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = -\frac{\pi}{6}$ и положительным направлением оси O_x . Определите, острым или тупым является угол φ .

К урокам №97-98

Найти производную функции

$$a). y = (8x - 15)^5$$

$$б). y = \sqrt{3 - 2x}$$

$$в). y = \sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$г). y = \frac{1}{1 - 3x}$$

$$д). y = \arcsin 3x$$

$$е). y = \operatorname{arctg} x^2$$

$$ё). y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$$

$$ж). y = (\arccos x)^3$$

К урокам №99-100

1. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой $x=a$, если $f(x) = -\frac{2}{3x-4}$, $a=1$
2. Найти абсциссы точек графика функции $y = x - \sqrt{x} + 9$, в которых угловой коэффициент касательной равен -1
3. Составьте уравнение касательной к графику функции $y=x^3-2x^2+3x+4$ в точке с абсциссой $x=2$

К урокам №103-108

1. Найти точки экстремума функции и определить их характер

$$a). y = x^3 + 3x^2 + 4$$

$$б). y = \frac{x^2}{1-x}$$

2. Исследуйте и постройте график функции

$$a). y = -x^3 - 3x^2 + 4$$

$$б). y = x^4 - 8x^2 + 7$$

$$в). y = (x-1)^3(x+3)$$

$$г). y = \frac{12x}{9+x^2}$$

К урокам №109-111

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции:

а). $y = (12 - x)\sqrt{x}$ на отрезке $[1;9]$

б). $y = \sin 2x$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{2}\right]$

2. Число 16 представлено в виде произведения двух положительных множителей так, что сумма их квадратов имеет наименьшее значение. Найти эти множители.

ПРИЛОЖЕНИЕ №10.

К урокам №114,115

1. Двузначное число составляют из цифр 0, 1, 3, 4, 5, 6, 9 (повторения цифр допустимы).

а). Сколько всего можно составить чисел?

б). Сколько всего можно составить чисел больших 50?

в). Сколько всего можно составить нечетных чисел?

г). Сколько всего можно составить нечетных чисел, меньших 55?

2. Вычислите

а). $\frac{7!+8!}{5!+6!}$

б). $\frac{1}{4!} + \frac{10}{5!} + \frac{630}{6!}$

3. Сколькими нулями оканчивается число $10!$, $15!$

К уроку №116

1. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:

а). каждый здоровался с каждым;

б). только один человек не здоровался ни с кем;

в). только двое не поздоровались между собой;

г). четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.

2. Вычислите

а). $C_{17}^2; C_{100}^2;$

б). $A_{10}^3; A_8^5;$

в). $C_{27}^{\frac{2}{27}} - C_{26}^2;$

г). $\frac{A_8^6}{A_{10}^2}$

3. Решите уравнение

а). $C_x^3 = 2C_x^2$

б). $A_x^5 = 18A_{x-2}^4$

в). $C_x^3 = A_x^2$

К уроку №117

Выпишите треугольник Паскаля до седьмой строки включительно.

Найдите сумму всех чисел в третьей строке треугольника Паскаля.

К урокам №118-120

1. Случайным образом выбирают двузначное натуральное число. Найдите вероятность того, что оно:

а). делится на 5,

б). не делится на 29.

2. В темном ящике 8 белых и 7 черных шаров. Вы случайно вытаскиваете одновременно 4 шара. Найдите вероятность того, что
- а). все шары белые;
 - б). имеется, как минимум, три белых шара;
 - в). имеется, как минимум, два черных шара;
 - г). есть хотя бы один белый шар.

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Найдите НОД и НОК чисел 645 и 381.
2. Найдите остаток от деления на 11 числа 437.
3. Запишите периодическую дробь $0,(87)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Сравните числа $\sqrt{3} + \sqrt{15}$ и $3\sqrt{2}$.
5. Решите уравнение $x^2 + 1 - 6x = 2|x - 3|$.

6. Решите неравенство $|x^2 - 8| \leq 2x$.

7. Постройте график функции $y = |-2 - |x + 5||$.

Контрольная работа № 1

Вариант 2

1. Найдите НОД и НОК чисел 846 и 246.
2. Найдите остаток от деления на 19 числа 671.
3. Запишите периодическую дробь $0,(35)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Сравните числа $\sqrt{17} + \sqrt{2}$ и $\sqrt{19}$.
5. Решите уравнение $x^2 + 6x + 7 = |x + 3|$.

6. Решите неравенство $|x^2 - 10| > 9x$.

7. Постройте график функции $y = |1 - |x + 3||$.

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 1

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & -1 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} + 1, & x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & 1 \leq x \leq 3, \\ x - 3, & x > 3? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках -2 ; 1 ; 5 ;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = 3|x| - x^2$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 3$. Известно, что

$$f(x) = 2 - x, \text{ если } 0 < x \leq 3.$$

- Постройте график функции;
- найдите нули функции;
- найдите её наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определённой на открытом луче $(-\infty; 0)$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f\left(\frac{6x^2 + x + 9}{x^2 + 3}\right) \leq f(5).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = x^2 + 5$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 16} + \frac{1}{16 \cdot 21} + \dots + \frac{1}{71 \cdot 76}$.

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0, \\ -x^2, & 0 \leq x \leq 2, \\ -4, & 2 \leq x \leq 5; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x - 1, & x \leq 1, \\ x + 1, & 1 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках -3 ; 2 ; 6 ;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = \sqrt{x-2} + x^3$ на четность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 2$. Известно, что $f(x) = 2x + 4$, если $-3 < x \leq -1$.

- а) Постройте ее график функции;
- б) найдите нули функции;
- в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на луче $(-\infty; 0]$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f\left(\frac{3x^2 - 7x + 8}{x^2 + 1}\right) > f(2).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = 3 - x^2$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 19} + \frac{1}{19 \cdot 25} + \dots + \frac{1}{91 \cdot 97}$.

Контрольная работа № 3

Вариант 1

6. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{5\pi}{6}\right) P_2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ точки $M_1(-1; 0)$, $M_2(0; -1)$, $M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$?

7. Вычислите: $\sin \frac{13\pi}{6}$; $\cos(405^\circ)$; $\operatorname{tg}\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; $\operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi}{4}\right)$.

8. Вычислите $\operatorname{ctg}(t-3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$; $\operatorname{tg}(t-\pi)$, если $\cos(t+2\pi) = -\frac{12}{13}$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.

9. Решите неравенство: а) $\cos t > \frac{1}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{1}{2}$.

10. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$.

11. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:

а) $y = \sin x + \cos x$; б) $y = x^2 + |\sin x|$.

7. Сравните числа $a = \cos 6$, $b = \cos 7$.

8. Решите неравенство $|x - 2\pi| \leq \cos x - 1$.

Контрольная работа № 3

Вариант 2

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{\pi}{2}\right) P_2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ точки $M_1\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_2(0; 1)$, $M_3\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$?

2. Вычислите: $\sin 420^\circ$; $\cos\left(\frac{11\pi}{6}\right)$; $\operatorname{tg}\left(\frac{31\pi}{3}\right)$; $\operatorname{ctg}(-330^\circ)$.

3. Вычислите $\cos(t+4\pi)$; $\operatorname{ctg}(t-3\pi)$; $\operatorname{tg}(t)$, если $\sin(t+2\pi) = -\frac{3}{5}$, $-\frac{\pi}{2} < t < 0$.

4. Решите неравенство: а) $\sin t > \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$

5. Постройте график функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - 1$.

6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:

а) $y = \sin x + \operatorname{ctgx}$; б) $y = x^2 + \sin x$.

7. Сравните числа $a = \sin 7,5$, $b = \cos 7,5$.

8. Решите неравенство $\sin x \geq \left|x - \frac{\pi}{2}\right| + 1$.

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1. Вычислите: а) $5 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $\sin \left(4 \arccos \left(-\frac{1}{2}\right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

2. Постройте график функции $y = 2 \sin 3x$.

3. Решите уравнение: а) $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 7 = 0$;

б) $2 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; \pi)$.

5. Постройте график функции $y = \arcsin(x+1) - 1$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x \geq 0, \\ \sin x < -\frac{\sqrt{2}}{2}. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arcsin(3x^2 - 1) = \arcsin(10x - 4)$.

Контрольная работа № 4

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\frac{1}{2} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 \arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$; б) $\sin \left(2 \arccos \left(\frac{1}{2}\right) + 3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} \right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \cos 3x$.

3. Решите уравнение: а) $2 \sin x - 3 \cos^2 x + 2 = 0$;

б) $5 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\cos \left(4x + \frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$, принадлежащие промежутку $[-\pi; \pi)$.

5. Постройте график функции $y = \arccos(x-1) + 1$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \sin x \leq 0, \\ \sin x > -\frac{\sqrt{3}}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}, \\ \sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arccos(2x^2 - 1) = \arccos(3x + 1)$.

Контрольная работа № 5

Вариант 1

12. Докажите тождество:

а) $\frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x} = \operatorname{tg}^2 x$,

б) $\cos x + \cos 2x + \cos 6x + \cos 7x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{5x}{2} \cos 4x$.

13. Упростите выражение $\frac{\sin x}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2} \right) (1 + \sin x)}$.

14. Вычислите $2\sin 3x \cos 5x - \sin 8x$, если $\sin x - \cos x = 0,9$.

15. Найдите $\cos^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}$, $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

16. Найдите корни уравнения $\sin 8x \cos 2x = \sin 7x \cos 3x$, принадлежащие промежутку $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

17. Решите уравнение: а) $\sqrt{2} \sin x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{3}$;

б) $\sin 2x + 2\operatorname{ctg} x = 3$.

7. Вычислите $\operatorname{tg}\left(\arcsin\left(-\frac{3}{5}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\right)$.

8. Решите уравнение $5\sin 2x - 11(\sin x + \cos x) + 7 = 0$.

Контрольная работа № 5

Вариант 2

1. Докажите тождество:

а) $\frac{\cos 2x + \sin^2 x}{\sin 2x} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x$,

б) $\sin 9x + \sin 10x + \sin 11x + \sin 12x = 4\cos \frac{x}{2} \cos x \sin \frac{21x}{2}$.

2. Упростите выражение $1 + \frac{\cos 4x}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{4} - 2x\right)}$.

3. Вычислите $2\sin 5x \cos 3x - \sin 8x$, если $\sin x + \cos x = \sqrt{0,6}$.

4. Найдите $\sin^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2\sqrt{6}$, $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

5. Найдите корни уравнения $\sin 10x \sin 2x = \sin 8x \sin 4x$,

принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$.

6. Решите уравнение: а) $\sqrt{3} \sin x + \cos x = \sqrt{2}$;

$$\text{б) } \sin 2x + \operatorname{tg} x = 2.$$

7. Вычислите $\operatorname{ctg}\left(\arccos\left(-\frac{4}{5}\right) + \operatorname{arccctg}(-1)\right)$.

8. Решите уравнение $-5\sin 2x - 16(\sin x - \cos x) + 8 = 0$.

Контрольная работа № 6

Вариант 1

18. Вычислите:

а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.

19. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i$; $3+2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{4}$; в) множество то-

чек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 3$.

20. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:

а) $6-6i$, б) $-4-3i$.

21. Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$.

22. Вычислите $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.

6. Решите уравнение $z^2 + 3 + 4i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие

условиям:
$$\begin{cases} |z - i| \leq 1, \\ |z + 1| < 1. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $(3 + 4i)(6 - 5i)$, б) $\frac{5 + i}{-4 + 3i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $2 - 2i$; $5 - 2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{2\pi}{3}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \geq 2$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $\sqrt{3} - i$, б) $3 - 4i$.

4. Решите уравнение $x^2 + 2x + 4 = 0$.

5. Вычислите $(1 - i)^6$.

6. Решите уравнение $z^2 - 5 + 12i = 0$.

6. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условию:

ям:
$$\begin{cases} |z + i| \leq 1, \\ |z - 1| < 1. \end{cases}$$

Контрольная работа № 7

Вариант 1

23. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й

член задается формулой $x_n = \frac{3n-6}{10}$.

24. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n+30}{n}$ на ограниченность

и на монотонность.

25. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 2n + 2}{3n^2 + 6n + 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$.

26. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования

функции $y = \frac{1}{x^3}$.

27. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5$; б) $y = \sqrt{x} + \sin \frac{x}{2} + x^2 \operatorname{tg} 2x$; в) $y = \frac{1 - \cos x}{1 + \sin x}$.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \sin^2 x$ в точке

$$x = -\frac{\pi}{4}.$$

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{2x}$ удовлетворяет соотношению

$$\frac{1}{y^3} + y'' = 0.$$

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат

и касательной к графику функции $y = \frac{x}{2x-1}$ в точке $x = -1$.

Контрольная работа № 7

Вариант 2

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = \frac{2n+5}{3}$.
2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{3n-1}{n}$ на ограниченность и на монотонность.
3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 7}{6n^2 + 8n + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3}$.
4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \frac{1}{x^2}$.
5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:
- а) $y = \frac{x^5}{5} - \frac{2}{3}x^3 + x - 7$; б) $y = \sqrt{x} - \operatorname{tg} \frac{x}{2} + x^2 \cos 2x$; в) $y = \frac{1 + \sin x}{1 - \cos x}$.
6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \cos^2 x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$.
-

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$ удовлетворяет соотношению $4(y')^3 + y'' = 0$.
-

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат и касательной к графику функции $y = \frac{2}{x} - \frac{8}{x^3} + x$ в точке $x = 2$.

Контрольная работа № 8

Вариант 1

28. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x-2}$ на монотонность и экстремумы.

29. Постройте график функции $y = 3x^2 - x^3$.

30. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 1]$.

31. В полукруг радиуса 6 см вписан прямоугольник. Чему равна его наибольшая площадь?

32. Докажите, что при $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ справедливо неравенство $\cos x + x \sin x > 1$.

33. При каких значениях параметра a функция $y = 2ax^3 + 9x^2 + 54ax + 66$ убывает на всей числовой прямой.

Контрольная работа № 8

Вариант 2

1. Исследуйте функцию $y = \frac{3-x^2}{x+2}$ на монотонность и экстремумы.

2. Постройте график функции $y = x^3 - x^2$.

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 3]$.

4. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см. и углом 60° вписан прямоугольник так, что одна из его сторон лежит на гипотенузе. Чему равна наибольшая площадь такого прямоугольника?

5. Докажите, что при $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ справедливо неравенство $\sin x > x \cos x$.

6. При каких значениях параметра a функция

$y = \frac{5}{3}ax^3 - 30x^2 + 5(a+9)x - 7$ возрастает на всей числовой прямой?

Контрольная работа № 9

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?
 2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?
 3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.
 4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?
-

5. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?
-

6. В разложении бинома $\left(\sqrt{x^3} + \frac{1}{x^4}\right)^n$ коэффициент третьего члена на 44 больше коэффициента второго члена. Найдите член, не зависящий от x .

Контрольная работа № 9

Вариант 2

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
 2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?
 3. Решите уравнение $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$.
 4. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
-

5. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 8-угольника, но стороны не совпадают со сторонами этого n-угольника?

6. Сумма биномиальных коэффициентов разложения бинома

$\left(\frac{2}{3}x + \frac{3}{2nx^2}\right)^n$ равна 64. Найдите член, не зависящий от x .

Итоговая контрольная работа

ВАРИАНТ 1.

1. Найдите значение выражения : $24\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$.
2. Найдите производную функции:
а) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 2x$; б) $h(x) = \frac{2-3x}{x+2}$.
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 5x^3 + 2x - 5$ в его точке с абсциссой $x = 3$.
4. Решите уравнение: $\cos(2\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$.
5. Дано $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Вычислить $\sin 2\alpha$.
6. Найдите точки экстремума и определите их характер: $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 2$.
7. Решите уравнение: $2\cos^2 x + 3\cos x + 1 = 0$.
8. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5 см, а высота $\sqrt{13}$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Итоговая контрольная работа по математике для 10 класса.

ВАРИАНТ 2.

1. Найдите значение выражения : $46\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$.
2. Найдите производную функции:
а) $f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - x$; б) $h(x) = \frac{3+2x}{x-2}$.
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 7x^3 + 6x - 5$ в его точке $x = 2$.
4. Решить уравнение $2\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$.

5. Дано $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Вычислить $\sin (30^\circ + \alpha)$.
6. Найдите точки экстремума и определите их характер: $y = 2x^3 - 10x^2 + 6x$.
7. Решите уравнение : $5\sin^2 x - 12\sin x + 4 = 0$.
8. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота $\sqrt{13}$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

