1. Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Семинары	Самостоятельная работа	Всего часов
1 модуль				
1.	Числовые функции. Последовательности. Предел последовательности.	2	2	4
2.	Предел функции.	2	2	4
3.	Непрерывность функции.	2	2	4
4.	Асимптоты и графики функции.	2	2	4
5.	Равномерная непрерывность функции.	2	2	4
2 модуль				
6.	Производная. Формулы и правила вычисления производных. Дифференциал функции.	2	2	4
7.	Геометрический и физический смысл производной.	2	2	4
8.	Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	4
9.	Теоремы о среднем для дифференцируемых функций.	2	2	4
10.	Правило Лопиталя.	2	2	4
11.	Формула Тейлора.	2	4	6
12.	Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора.	2	4	6
Итого		**24**	**28**	**52**

2. Содержание программы дисциплины

1. **Теория пределов и непрерывных функций одной переменной.**

Числовые последовательности. Примеры. Понятие предела последовательности.
Теорема о единственности предела сходящейся последовательности.
Ограниченные и неограниченные последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
Теорема о переходе к пределу в неравенствах.
Теорема о вынужденном пределе.
Теорема о сходимости монотонных ограниченных последовательностей.
Определение числа e.
Бесконечно малые последовательности. Связь со сходящимися последовательностями.
Арифметические свойства бесконечно малых и сходящихся последовательностей.
Бесконечно большие последовательности, их связь с бесконечно малыми.
Арифметические свойства для последовательностей, имеющих конечные и бесконечные пределы. Неопределенности.
Определение предела функции в точке в терминах окрестностей, неравенств (Коши) и последовательностей (Гейне). Теорема об эквивалентности этих определений.
Односторонние пределы, их связь с двусторонними.
Пределы функции в бесконечности.
Арифметические свойства функций, имеющих пределы (конечные или бесконечные) в точке или в бесконечности. Неопределенности.
Теоремы о переходе к пределу в неравенствах, о вынужденном пределе.
Теорема о пределе сложной функции.
Первый и второй замечательные пределы. Сравнение функций, o-символика.
Определения непрерывности функции в точке, их эквивалентность. Точки разрыва, их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.

Арифметические свойства непрерывных функций. Теорема о непрерывности сложной функции.
Теоремы о локальной ограниченности и локальном сохранении знака для функций, непрерывных в точке.
Свойства функций, непрерывных на отрезке (первая и вторая теоремы Вейерштрасса, теорема Коши).
Критерий непрерывности монотонной функции на промежутке.
Критерий существования и непрерывности обратной функции на промежутке.

2. Дифференциальное исчисление для функций одной переменной.

Понятие производной функции в точке. Геометрический смысл производной.
Уравнение касательной к графику функции в точке.
Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
Правила дифференцирования. Теорема о дифференцируемости и производной сложной функции. Теорема о дифференцируемости и производной обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций.
Производные функций, графики которых заданы параметрически.
Понятие гладкой кривой, касательный вектор к гладкой кривой в точке.
Понятие дифференциала (первого) функции в точке. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.
Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной в точке.
Понятие об экстремумах функции одной переменной. Локальный экстремум.
Необходимое условие для внутреннего локального экстремума (теорема Ферма).
Основные теоремы о дифференцируемых функций на отрезке (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши). Правило Лопиталя.
Многочлен Тейлора и формула Тейлора для функций одной переменной с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формулы Тейлора-Маклорена для основных элементарных функций. Применения для приближенных вычислений.

3. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента
Образцы задач контрольной работы и экзаменационных работ по математическому Анализу.

Типовые задачи для подготовки к экзаменационной работе за 1 и 2 модуль

1. Доказать по определению, что $\frac{(n^5+3n)}{n^5+4} = 1$. В ответ записать явную формулу для подходящего номера $N(\varepsilon)$.
2. Определить, существует ли $\lim\limits_{n\to\infty} a_n$ и, в случае существования, найти предел:
   $a_1 = 1,\ \ a_2 = 0,\ \ a_{n+2} = \frac{3n+a_{n+1}}{4}$.
3. С помощью Критерия Коши исследовать на сходимость последовательность:
   $$a_n = \frac{arctg(1+\frac{1}{1})}{\sqrt[4]{1}} + \frac{arctg(2+\frac{1}{2})}{\sqrt[4]{2}} + \ldots + \frac{arctg(n+\frac{1}{n})}{\sqrt[4]{n}}$$
4. Найти функцию вида Ax^n, эквивалентную функции $\frac{4x^4-1}{x^4+1} + \left(x + \sqrt[3]{ch\,x}\right)^{\sqrt[3]{\cos cos\,x} - ch\,x}$ при $x \to 0$.
5. Вычислить производную функции: a) $y = \frac{3-\sin sin\,x}{2}\sqrt{x - 2\sin sin\,x} + 2\arcsin arcsin\,\frac{1+\sin sin\,x}{\sqrt{2}}$,
   b) $y = \left(3 - arctg\,\left(5x^3 - \sqrt{3x}\right)\right)^{\sin sin\,(x^2+4x^6)}$, c) $x = ctg\,2t,\quad y = \frac{2\cos cos\,2t - 1}{2\cos cos\,t},\ \ 0 < t < \frac{\pi}{2}$,
   d) $4xy^3 + \ln ln\,\sqrt[3]{x/(x+y)} = 0$
6. Провести полное исследование функции $y = (x-4)\,e^{\frac{1}{x+2}}$ и построить график.
7. Исследовать функцию $y = \frac{x^6-1}{\sqrt{1-x^4}}$ на равномерную непрерывность на множестве $X = (-1; 1)$.
8. Разложить функцию $\sqrt{1+e^{x^2}}$ по формуле Тейлора до $o(x^4)$ при $x \to 0$.

9. Вычислить предел: a) $\left(\frac{tg\,(x-x^3)}{arctg\,(x-2x^3)}\right)^{-\frac{1}{x^2}}$, b) $x\left(\pi - 2\arcsin arcsin\,\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}\right)\right)$, c) $\frac{\arcsin arcsin\,x + 3\cos cos\,x - 3\sqrt[3]{1+x}}{1+\ln ln\,(1+x) - e^x}$