## Министерство образования и науки Российской Федерации

Набережночелнинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

ТПЕРЖДАЮ:

Апректоры НЕФ КНИТУ-КАИ

ДЛЯ БЕР. Ягудина

2015 г.

Регистранионный № 133804

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Математический анализ

Индекс по учебному плану: Б1.Б.07

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: экономика предприятий и организации

Вид(ы) профессиональной деятельности:

расчетно-экономическая, организационно-управленческая

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 и в соответствии с учебным планом направления 38.03.01 Экономика, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ от «28»

<u>денабря</u> 20 <u>//</u> г. № <u>//</u>
Рабочая программа дисциплины разработана профессором, доцентом кафедры естественнонаучных дисциплин С.В. Павликовым, утверждена на заседании кафедры ЕНД про-

токол № <u>4</u> от «<u>НО</u>» <u>неября</u> 20 15 г.

	•			
Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ прото- кола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра ЭиМ	20.11.15	dh	Ответственный за ОП Е.Л. Гуничева
ОДОБРЕНА	Учебно- методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	94.12.15	15	Председатель УМК С.3. Самаренкина
СОГЛАСОВАНА	Библиотека		_	Зав. библиотекой

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕ-НИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

## 1.1 Цель изучения дисциплины.

формирование способности осуществлять сбор, анализ и обработку данных о функциях, математических методах для решения профессиональных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины.

- формирований знаний о функциях, математических методах для решения задач профессиональных задач,
- формирование умений использовать функции, математические методы для решения профессиональных задач;
- формирование навыков применения функций и математических методов для решения профессиональных задач.

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина Б1.Б.07 «Математический анализ» входит в базовую часть Блока 1. учебного плана направления 38.03.01 Экономика.

## 1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1а. Объем дисциплины для очной формы обучения.

	Общая	трудоем-	Семес	гр:
	кость			
Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	1	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Аудиторные занятия	1,5	54	1,5	54
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	-	-	-	-
Практические занятия	1	36	1	36
Самостоятельная работа студента	1,5	54	1,5	54
Проработка учебного материала	1,5	54	1,5	54
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	зачет			

	Общая	трудоем-	Семес	гр:
	кость			
Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	2	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144
Аудиторные занятия	1	36	1	36
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	-	_	-	-
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
Самостоятельная работа студента	2	72	2	72
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	-	_	-	-
Курсовая работа	-	_	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	1	36
Промежуточная аттестация:	экзамен		•	

Таблица 16 Объем лисциплины для заочной формы обучения.

Таолица То. Ооъем дисциплины для заочнои форми	Общая		Семест	n.	
	трудоел	мкость	Comecip.		
Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	1		
, J P			в ЗЕ в час		
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108	
Аудиторные занятия	0,33	12	0,33	12	
Лекции	0,16	6	0,16	6	
Лабораторные работы	-	-	-	-	
Практические занятия	0,16	6	0,16	6	
Самостоятельная работа студента	2,5	92	2,5	92	
Проработка учебного материала	2,5	92	2,5	92	
Курсовой проект	-	-	-	-	
Курсовая работа	-	-	-	-	
Подготовка к промежуточной аттестации	0,11	4	0,11	4	
Промежуточная аттестация:	зачет				
	Общая		Семестр:		
	трудое	мкость			
Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	2		
			в ЗЕ	в час	
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	4	144	
Аудиторные занятия	0,33	12	0,33	12	
Лекции	0,16	6	0,16	6	
Лабораторные работы	-	-	-	-	
Практические занятия	0,1	6	0,1	6	
Самостоятельная работа студента	3,4	123	3,4	123	
Проработка учебного материала	3,4	123	3,4	123	
Курсовой проект	-	-	-	-	
T0 -	_	_	_	-	
Курсовая работа	-				
Курсовая работа Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	0,25	9	

## **1.5 Планируемые результаты обучения.** Таблица 2. Формируемые компетенции

Tuomida 2. Topimip yemble kommercingini								
Компетенции обучающего-	Уровни освоения сос	Уровни освоения составляющих компетенций						
ся, формируемые в резуль-	Пороговый	Продвинутый	Превосходный					
тате освоения дисциплины								
ОПК- 2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для								
решения профессиональных задач								
Знание функций, математи-	Определений	определений и	определений и со-					
ческих методов для решения	функций, матема-	содержания	держания функ-					
профессиональных задач	тических методов	функций, матема-	ций, математиче-					
(ОПК-23)	для решения про-	тических методов	ских методов для					
	фессиональных за-	для решения про-	решения профес-					
	дач	фессиональных	сиональных задач					
		задач	в их взаимосвязи					

Умение использовать функ-	использовать	использовать	использовать
ции, математические методы	функции, матема-	функции, матема-	функции, матема-
для решения профессио-	тические методы	тические методы	тические методы
нальных задач	для решения про-	для решения про-	для решения про-
(ОПК-2У)	фессиональных за-	фессиональных	фессиональных
	дач при алгоритми-	задач при алго-	задач при алгорит-
	ческой деятельно-	ритмической дея-	мической деятель-
	сти с внешне за-	тельности с	ности с внешне
	данным алгорит-	внешне заданным	заданным алго-
	мическим описани-	алгоритмическим	ритмическим опи-
	ем	описанием и в си-	санием, в ситуаци-
		туациях, анало-	ях, аналогичных
		гичных обучаю-	обучающей, и в
		щей	ситуациях, тре-
			бующих пере-
			стройки связей
			между уже сфор-
			мированными по-
			ИМКИТКН
Владение навыками приме-	отдельными навы-	совокупностью	системой навыков
нения функций и математи-	ками применения	навыков приме-	применения функ-
ческих методов для решения	функций и матема-	нения функций и	ций и математиче-
профессиональных задач	тических методов	математических	ских методов для
(ОПК-2В)	для решения про-	методов для ре-	решения профес-
	фессиональных за-	шения профес-	сиональных задач
	дач	сиональных задач	в их взаимосвязи

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕния.

**2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость.** Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий.

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды тельно самост боту с доемко сах/ин часы)	ости, гоятел туден ость	вкл пьную тов и (в	тру-	Коды со- ставляю- щих ком- петенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
Раздел 1. Числовые множества,	число	вые по	следо	вател	ьност	И	ФОС ТК-1
Тема 1.1. Логическая символика, множества и операции над ними. Числовые множества.	10	2	ı	4	4	ОПК-23	тест
Тема 1.2. Вещественные числа	10	2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Раздел 2. Функции одной дейстрывность)	гвител	пьной і	перем	енной	і (прє	едел, непре-	ФОС ТК-2
Тема 2.1. Понятие функции, способы задания функции. Бесконечно-большие величины и бесконечно-малые величины	10	2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 2.2. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы		2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 2.3. Непрерывность функции. Точки разрыва функции	10	2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Раздел 3. Дифференциальное ис		ение фу	нкциі	и одно	ой пер		ФОС ТК-2
Тема 3.1 Производная функции в точке. Правила вычисления производной	10	2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 3.2 Основные правила дифференцирования, производная сложной, параметрически заданной, неявной, обратной функций. Логарифмическое дифференцирование		2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 3.3. Производные и дифференциалы высших порядков.	10	2	ı	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Раздел 4. Приложения дифферен	нциал	ьного и	исчис.	тения			ФОС ТК-3
Тема 4.1. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям	4	-	-	-	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест

Тема 4.2. Дифференцируемые в интервале функции: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.	10	2	-	4	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 4.3. Формулы Тейлора и Маклорена	4	-	-	-	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 4.4. Экстремум функции (необходимое и достаточное условия)		-	-	-	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 4.5. Выпуклость функции, точки перегиба (необходимое и достаточные условия).		-	-	-	2	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Тема 4.6. Асимптоты графика функции. Алгоритм построения графика функции.		-	-	-	4	ОПК-23 ОПК-2У ОПК-2В	тест
Экзамен							ФОС ПА тест письменное задание
ИТОГО:	108	18	-	36	54		

Таблица 4. Матрица компетенций по разделам РП.

	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
Have cover and the cover (Table)						
Наименование раздела (тема)	ОПК-2					
	ОПК-23	ОПК-2У	ОПК-2В			
Раздел 1. Числовые множества, числовые по-						
следовательности						
Тема 1.1. Логическая символика, множества и	*					
операции над ними. Числовые множества.						
Тема 1.2. Вещественные числа	*	*	*			
Раздел 2. Функции одной действительной пе-						
ременной (предел, непрерывность)						
Тема 2.1. Понятие функции, способы задания						
функции. Бесконечно-большие величины и	*	*	*			
бесконечно-малые величины						
Тема 2.2. Теоремы о пределах. Первый и вто-	*	*	*			
рой замечательные пределы						
Тема 2.3. Непрерывность функции. Точки раз-	*	*	*			
рыва функции						
Раздел 3. Дифференциальное исчисление						
функции одной переменной						
Тема 3.1 Производная функции в точке. Пра-	*	*	*			
вила вычисления производной						
Тема 3.2 Основные правила дифференцирова-						
ния, производная сложной, параметрически	***	*	*			
заданной, неявной, обратной функций. Лога-						
рифмическое дифференцирование						

Тема 3.3. Производные и дифференциалы	*	*	*
высших порядков.			
Раздел 4. Приложения дифференциального ис-			
числения			
Тема 4.1. Приложение дифференциала к при-	*		
ближенным вычислениям			
Тема 4.2. Дифференцируемые в интервале			
функции: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	*	*	*
Правило Лопиталя.			
Тема 4.3. Формулы Тейлора и Маклорена	*		
Тема 4.4. Экстремум функции (необходимое и	*	*	*
достаточное условия)		•	
Тема 4.5. Выпуклость функции, точки переги-	*	*	*
ба (необходимое и достаточные условия).		•	•
Тема 4.6. Асимптоты графика функции. Алго-	*	*	*
ритм построения графика функции.			

### 2.2 Содержание дисциплины.

Раздел 1. Числовые множества, числовые последовательности.

## **Тема 1.1.** Логическая символика, множества и операции над ними. Числовые множества.

Множества. Операции над множествами. Отображения. Определение иррационального числа. Непрерывность множества вещественных чисел. Множество вещественных чисел.

Литература [1],[2].

### Тема 1.2. Вещественные числа.

Арифметические действия над вещественными числами. Определение и свойства суммы вещественных чисел. Симметричные числа. Абсолютная величина. Определение и свойства произведения вещественных чисел. Аксиомы действительных чисел.

Литература [1],[2].

## Раздел 2. Функции одной действительной переменной (предел, непрерывность).

## Тема 2.1. Понятие функции, способы задания функции. Бесконечно-большие величины и бесконечно-малые величины.

Понятие функций. Важнейшие классы функций. Отображения и функций. Предел функций. Бесконечно-большие величины. Бесконечно малые величины. Общие теоремы о пределах. Операции над пределами.

Литература [1],[2].

### Тема 2.2. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.

Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Теоремы о пределах.

Литература [1],[2].

## **Тема 2.3. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.**

Непрерывность функции в точке, геометрическая иллюстрация. Основные элементарные функции. Теорема о непрерывности элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Литература [1],[2].

### Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

### Тема 3.1. Производная функции в точке. Правила вычисления производной.

Понятие производной функции в точке ее геометрический смысл. Геометрическая иллюстрация точек, в которых производная не существует. Связь дифференцируемости и

непрерывности функции.

Литература [1],[2].

# Тема 3.2. Основные правила дифференцирования, производная сложной, параметрически заданной, неявной, обратной функций. Логарифмическое дифференцирование.

Таблица производных, основные правила дифференцирования, производная сложной и неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной и параметрически заданной функции.

Литература [1],[2].

## Тема 3.3. Производные и дифференциалы высших порядков.

Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теорема об инвариантности дифференциала 1-го порядка.

Литература [1],[2].

Раздел 4. Приложения дифференциального исчисления.

## Тема 4.1. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.

Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Применение дифференциала при оценке погрешностей. Дифференциал как источник приближенных формул.

Литература [1],[2].

## **Тема 4.2.** Дифференцируемые в интервале функции: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Свойства функций непрерывных на отрезке. Дифференцируемые в интервале функции: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя и его применение.

Литература [1],[2].

## Тема 4.3. Формулы Тейлора и Маклорена.

Формулы Тейлора и Маклорена, разложение элементарных функций по формуле Тейлора и Маклорена.

Литература [1],[2].

### Тема 4.4. Экстремум функции (необходимое и достаточные условия).

Монотонные функции. Теорема о взаимосвязи характера монотонности дифференцируемой на интервале функции со знаком производной. Внутренние локальные экстремумы функции: понятие и геометрический смысл. Необходимый признак существования экстремума функции. Первый достаточный признак существования локального экстремума для непрерывной функции. Второй достаточный признак существования экстремума функции в терминах высших производных. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

Литература [1],[2].

## Тема 4.5. Выпуклость функции, точки перегиба (необходимое и достаточные условия).

Выпуклые функции. Понятие точки перегиба. Необходимый признак существования у функции точки перегиба. Функции двух переменных и области их определения.

Литература [1],[2].

## **Тема 4.6. Асимптоты графика функции. Алгоритм построения графика функции.**

Асимптоты к графику функции и способы их отыскания. Алгоритм исследования функции и построения ее графика. Исследование стационарных точек.

Литература [1],[2].

## 2.3 Курсовой проект /курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине «Математический анализ» не предусмотрена учебным планом.

### РАЗДЕЛ З ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

## 3.1 Оценочные средства для текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

ФОС ТК адаптирован для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяет оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности заявленных компетенций.

Типовые тесты оценки знаний обучающихся при текущей аттестации.

1. Найти объем тела, полученного от вращения вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \frac{1}{x}$ , x = 4? Выберите один правильный ответ.

A) -4 B) 
$$6\frac{3}{4}\pi$$
 C)  $4\frac{1}{4}$  D)  $2\frac{3}{5}\pi$ 

2.Выберите правильный ответ  $\int (x-3)e^{3x}dx$ ? Выберите один правильный ответ.

A) 
$$e^{3x} + 3e^{3x}(x-3)$$
 B)  $(x^2 - 3x)e^{3x}$ 

C) 
$$(x-3)e^{3x} - e^{3x} + C$$
 D)  $\frac{1}{3}(x-3)e^{3x} - \frac{1}{9}e^{3x} + C$ 

3. Определить, чему равен предел  $\lim_{x\to 4} \frac{x^2-16}{2x^2-7x-4}$ ? Выберите один правильный ответ.

$$B) \frac{x+4}{2x+1}$$

C) 
$$16/7$$

4.Определить, чему равен предел  $\lim_{x\to +\infty} \frac{\sqrt{2x^2+3+\sqrt{x}-1}}{x+3}$ ? Выберите один правильный ответ.

A) 
$$\sqrt{2}$$

D) 
$$\infty$$

5. Чему равна производная функции  $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x^2 - 1}$ ? Выберите один правильный ответ.

A) 
$$f'(x) = -\frac{9x^2 + 2x + 3}{(x^2 - 1)^2}$$
  
B)  $f'(x) = -\frac{3x^2 + 2x + 3}{(x^2 - 1)^2}$   
C)  $f'(x) = \frac{3x^2 + 2x + 3}{(x^2 - 1)^2}$   
D)  $f'(x) = \frac{3x^2 + 2x + 3}{x^2 - 1}$ 

B) 
$$f'(x) = -\frac{3x^2 + 2x + 3}{(x^2 - 1)^2}$$

C) 
$$f'(x) = \frac{3x^2 + 2x + 3}{(x^2 - 1)^2}$$

D) 
$$f'(x) = \frac{3x^2 + 2x + 3}{x^2 - 1}$$

## 3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

## Первый этап: типовые тестовые задания

- 1. Найти производную функции  $y(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \arctan \frac{\sqrt{3}x}{1-x^2}$ . Выберите один правильный от-
- A)  $\frac{1+x^2}{1+x^2+x^4}$  B)  $\frac{\sqrt{3}}{(1-x^2)^2}$
- C)  $\frac{1}{(1-x^2)^2}$  D)  $\frac{1+x^2}{1-x^2+x^4}$
- 2. Найти дифференциал функции  $\varphi(x) = \frac{1}{\ln x}$  в точке x = e. Выберите один правильный ответ.
- A) (1/e)dx B) e
- C) ede D) e+dx
- 3. Вычислить, используя правило Лопиталя:  $\lim_{x\to 0} \frac{\ln(x+1)-x}{tg^2x}$  Выберите один правильный
- *ответ*.
- A) 0 B) -1/2
- C) -1 D) ∞
- 4. Установите соответствие:
- 1) Функция f называется монотонно возрастающей на множестве X, если
- 2) Для того чтобы дифференцируемая функция f монотонно возрастала на множестве X необходимо и достаточно, чтобы
- 3) Для того чтобы дифференцируемая функция f монотонно убывала на множестве X необходимо и достаточно, чтобы
- 4) Функция f называется монотонно убывающей на множестве  $\mathbf{X}$ , если
- 1)  $f'(x) \le 0$ ,  $\forall x \in X$
- 2)  $f'(x) \ge 0$ ,  $\forall x \in X$
- 3)  $\forall x_1, x_2 \in X$ :  $x_1 < x_2$   $f(x_1) \le f(x_2)$
- 4)  $\forall x_1, x_2 \in X : x_1 < x_2 \ f(x_1) \ge f(x_2)$ .
- 5. Какая из следующих функций возрастает на  $(-\infty, +\infty)$ ? Выберите один правильный ответ.
- A)  $x \operatorname{arctg} x$

B)  $\sin(2x+1)$ 

C)  $\sqrt[3]{x-x^3}$ 

- D)  $\ln(1+x^2)$
- 6.Найти наименьшее значение функции  $y(x) = \sqrt[3]{(x^2 + 2x)^2}$  на [0; 3]. Выберите один правильный ответ.
- А) -1 В) не достигается
- C)  $\sqrt[3]{9}$  D) 0
- 7. Найти вторую производную функции  $f(x) = x \cos (x+5)$ . Выберите один правильный ответ.
  - A)  $f''(x) = -\sin(2x+5) x\cos(x+5)$
  - B)  $f''(x) = -4\cos(2x+5) 4x\sin(2x+5)$

C) 
$$f''(x) = -4\sin(2x+5) - 4x\cos(2x+5)$$

D) 
$$f''(x) = \sin(2x+5) - x\cos(x+5)$$

8.Найти область определения функции  $f(x,y) = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$ ? Выберите один правильный ответ.

A) 
$$x^2 + y^2 > 4$$

B) 
$$x^2 + y^2 \le 4$$

C) 
$$x^2 + y^2 < 4$$

D) 
$$x^2 + y^2 \ge 4$$

9.Выберите первообразные для функции  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ . Выберите несколько правильных ответов.

A) 
$$-\frac{1}{\sin^2 x}$$
 B)  $-(\cos x)^{-1}$ 

C) 
$$tgx + 5$$
 D)  $-3 - (-tgx)$ 

10. Найти неопределенный интеграл  $\int e^x \sqrt{1-e^x} dx$  . Выберите один правильный ответ.

A) 
$$-\frac{2}{3}\sqrt{(1-e^x)^3} + C$$
 B)  $e^x \cdot \frac{2}{3}\sqrt{(1-e^x)^3} + C$ 

C) 
$$-\frac{2}{3}\sqrt{(1-e^x)^3}$$
 D)  $e^x \cdot \sqrt{1-e^x} + \frac{e^x}{\sqrt{1-e^x}} + C$ 

Второй этап: типовые контрольные задания

Кейс 1 «Пределы»

Дан предел: 
$$\lim_{x\to 0} \frac{5x \cdot \sin x}{\cos 2x - \cos 4x}$$

### Вопросы и задания:

- 1. Вычислить предел.
- 2. При нахождении предела нужно ли пользоваться связью бесконечно-малых и бесконечно-больших величин?
- 3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

По итогам освоения дисциплины зачет проводится в два этапа: тестирование и письменное задание.

Первый этап проводится в виде тестирования.

**Тестирование** ставит целью оценить <u>пороговый</u> уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки <u>превосходного и продвинутого</u> уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на залание.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихсяинвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

## 3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации.

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5. Система оценки промежуточной аттестации.

Описание оценки в требованиях к уровню и	Выражение в	Словесное выражение
объему компетенций	баллах	
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компе-	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворитель-
тенций		но)
Не освоен пороговый уровень усвоения ком-	до 51	Не зачтено (не удовлетво-
петенций		рительно)

### РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

## 4.1.1 Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65055">https://e.lanbook.com/book/65055</a>.

### 4.1.2 Дополнительная литература:

- 1. Будаев, В.Д. Математический анализ. Функции одной переменной [Электронный ресурс]: учеб. / В.Д. Будаев, М.Я. Якубсон. Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2012. 544 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3173
- 4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

## 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы.

## 4.1.4.1 Методические рекомендации.

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Изучение лекционного материала выполняется с использованием слайдовой презентации, личных записей студента и рекомендованной литературы.

В результате самоподготовки студент должен ответить на материалы фонда оценочных средств по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины. По завершению самостоятельной работы над темами дисциплины пройти примерный вариант предложенной формы контроля (пройти тестирование и т.д.). Для подготовки к практическим занятиям необходимо изучить лекционный материал и информацию из внешних дополнительных источников.

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения данной дисциплине.

При подготовке к экзамену рекомендуется повторить материал лекций. При недостаточном понимании теоретических вопросов или затруднениях при решении задач следует посещать консультации преподавателя.

## 4.1.4.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

### 4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей.

Изучение дисциплины производится последовательно в соответствии с тематическим планом. Каждому самостоятельному изучению материала предшествует лекция по соответствующей теме.

Для успешного усвоения материала каждому студенту предоставляется в электронном виде материалы, отражающие основные положения теоретических основ и практических методов, изучаемых в дисциплине.

В качестве примера оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тесты и контрольные вопросы.

Средства обучения: студентам предоставляется УМКД по дисциплине, размещенный в электронной информационно-образовательной среде вуза Blackboard Learn. Материалы для самостоятельной работы студентов предназначены для подготовки к следующей лекции и подготовке к практическим занятиям.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, а также технологии социокультурной реабилитации. Выбор методов обучения определяется, в том числе, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

## 4.2 Информационное обеспечение дисциплины.

## 4.2.1 Основное информационное обеспечение.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- 1. Blackboard Learn Электронные курсы КНИТУ-КАИ https://bb.kai.ru
- 2. ЭБС"Айбукс" https://ibooks.ru
- 3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
- 4. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ http://e-library.kai.ru
- 5. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/
- 6. 3EC Znanium.com http://znanium.com/

## 4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение (профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при необходимости):

- 1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/
- 4.2.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при необходимости):
  - -Microsoft Windows XP Pro SP3
     -Google Chrome
     -Kaspersky Endpoint Security 10
     -Mozilla Firefox
  - -Sumatra PDF -Microsoft Office Standard 2007 -7-Zip -Blackboard Learning Management
  - -Opera System

## 4.3 Кадровое обеспечение.

## 4.3.1 Базовое образование.

Высшее образование и /или наличие ученой степени и/или ученого звания и /или наличие дополнительного профессионального образования — профессиональной переподготовки и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### 4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей.

Желательно наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности, выполненных в течение трех последних лет.

### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года) и/или стаж работы на должностях руководителей или специалистов в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Обязательно прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года.

Обязательна дополнительная подготовка в области инклюзивного образования: психофизиологические особенности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, специфика приема-передачи учебной информации, применение специальных технических средств обучения с учетом различных нозологий.

### 4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

дисциплины	паборатории аулитории	бели и технических средств обу-	
ДИСЦИПЛИНЫ		бели и технических средств обучения	Единиц

Разделы 1-3	Учебная аудитория	Специализированный комплекс	
	(№104)	технических средств обучения для	
		учебной аудитории (персональный	
		компьютер, акустическая система,	
		камера для документов, микшер-	
		ный пульт, интерактивная доска, ір	
		- камера) с возможностью подклю-	
		чения к сети «Интернет» и досту-	
		пом в электронно-образовательную	
		среду	
		Лицензионное программное обес-	
		печение: Microsoft Windows XP Pro SP3	
		Kaspersky Endpoint Security 10	
		Sumatra PDF	
		7-Zip	1
		Opera	
		Google Chrome	
		Mozilla Firefox	
		Microsoft Office Standard 2007	
		Blackboard Learning Management	
		System	20
		Стол	28
		Стул	60
	T.C	Классная доска	12
	*	Персональный компьютер	
	(№227)	с возможностью подключения к	
		сети «Интернет» и доступом в	
		электронно-образовательную среду	12
		Лицензионное программное обес-	13
		печение: Microsoft Windows XP Pro SP3	
		Kaspersky Endpoint Security 10	
		Sumatra PDF	
		7-Zip	
		Opera	
		Google Chrome	
		Mozilla Firefox	
		Microsoft Office Standard 2007	
		Blackboard Learning Management	
		System System	
		Маркерная доска	1
		Интерактивная доска	1
		Мультимедийный проектор	1
		Компьютерный стол	13
		Стул	13
		Стол	11
	Помещения для само-	Персональный компьютер с воз-	-
		можностью подключения к сети	7
	чающихся (№233)	«Интернет» и доступов в элек-	

	тронно-образовательную среду	
	Лицензионное программное обес-	
	печение:	
	Microsoft Windows XP Pro SP3	
	Kaspersky Endpoint Security 10	
	Sumatra PDF	
	7-Zip	
	Opera	
	Google Chrome	
	Mozilla Firefox	
	Microsoft Office Standard 2007	
	Blackboard Learning Management	
	System	
	Стол компьютерный	7
	Стол	6
	Стул	18
Помещения для са	мостоя-Персональный компьютер с воз-	
тельной работы с	обучаю-можностью подключения к сети	5
щихся (№235)	«Интернет» и доступов в элек-	J
	тронно-образовательную среду	
	T T	5
		4
	3	13
	Лицензионное программное обес-	
	печение:	
	Microsoft Windows XP Pro SP3	
	Kaspersky Endpoint Security 10	
	Sumatra PDF	
	7-Zip	
	Opera	
	Google Chrome Mozilla Firefox	
	Microsoft Office Standard 2007	
	Blackboard Learning Management	
	System System	
	Dystein	

## РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ. 5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины.

## Лист регистрации изменений

<b>№</b> п/п	№ страницы внесения из- менений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» о председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4 Asphai stour	00 /0/	0
立	12	30.05.16	Donornen bropois 30000 Keise 2: Hauser aparghogfff(x): S; n'X-1	Saffer	G
				0	
					,
					*

# **5.2** Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год. Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. каф. реали-	«Согласовано» председатель
	зующей дисциилину	УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2016/2017		a
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		