

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Факультет экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Математический анализ
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
09.03.03 – Прикладная информатика
(шифр, название направления)

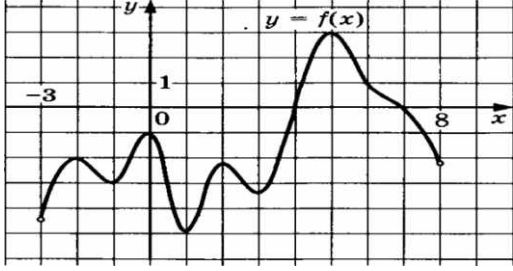
Квалификация выпускника
Бакалавр

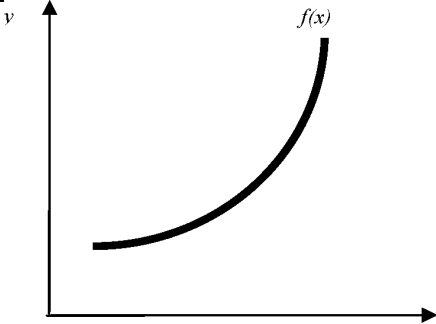
1. Компетенции по дисциплине «Математический анализ»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и

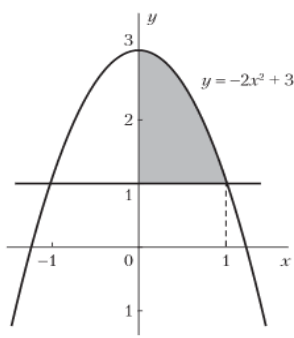
		надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
--	--	--

2.Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Математический анализ»

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Задания закрытого типа с одним правильным ответом			
1.		Укажите множество значений функции, график которой изображён на рисунке.  а) $(-3; 8)$ б) $[-5; 3] +$ в) $(-5; 3)$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
2.	а)	Первая производная функции показывает: а) скорость изменения функции; б) направление функции; в) приращение функции; г) приращение аргумента функции.	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
3.	а)	Укажите условие, которому удовлетворяет функция, график которой изображен на рисунке.	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		 а) $f'(x) > 0; f''(x) > 0;$ б) $f'(x) > 0; f''(x) < 0;$ в) $f'(x) < 0; f''(x) > 0;$ г) $f'(x) < 0; f''(x) < 0.$	
4.	в)	Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, то $\int 2f(3x)dx$ равен. а) $2F(3x) + C;$ б) $6F(3x) + C;$ в) $(2/3)F(3x) + C;$ г) $(3/2)F(3x) + C;$ д) $F(6x) + C.$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
5.	г)	Определенный интеграл - это... а) числовой интервал б) уравнение в) совокупность функций г) число д) функция	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
6.	а)	Определенный интеграл $\int_1^3 3x^2 dx$ равен... а) 26 б) 24 в) -20 г) -26	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами			
7.	2).3)	Укажите, какие из данных точек принадлежат графику функции: $y = \log_2 x - 7$: 1) (1; 64) 2) (1; -7)	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		3) (128; 0) 4) (0; 2)	
8.	1),3),4)	Бесконечно малыми функциями при $x \rightarrow x_0$ являются: 1) $\alpha(x) = \frac{1}{x}, \quad x_0 = \infty;$ 2) $\beta(x) = \frac{2}{x^2}, \quad x_0 = 0;$ 3) $\tau(x) = \frac{\sin x}{x}, \quad x_0 = \infty;$ 4) $\delta(x) = 2000x, \quad x_0 = 0;$ 5) $\alpha(x) = \frac{1}{x}, \quad x_0 = 1;$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
9.	2),3),4)	Какие из указанных пределов равны 1: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x};$ 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$ 5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arcsin} x}{5x}$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
10.	а) ,г)	Укажите верные свойства определенного интеграла: а) $\int_a^b (f(x) + g(x))dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx;$ б) $\int_a^b (f(x) \cdot g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \cdot \int_a^b g(x)dx$ в) $\int_a^b \frac{f(x)}{g(x)}dx = \frac{\int_a^b f(x)dx}{\int_a^b g(x)dx}$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		г) $\int_a^b k f(x) dx = k \int_a^b f(x) dx.$	
11.	а) ,в)	Функция двух переменных $z=2x^2 + 2y^2$ в точке (0,0) имеет: а) экстремум б) максимум в) минимум г) разрыв второго рода	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
12.	а) ,в)	Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...  а) $\int_{-1}^0 (-2x^2 + 3) dx; +$ б) $\int_0^1 (2 - 2x^2) dx$ в) $\int_0^1 (2x^2 - 2) dx; +$ г) $\int_0^3 (3 - 2x^2) dx$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
Задания закрытого типа. Задачи на соответствие			
13.	A.-3 B.-1 C.-2 D.-4	Установите соответствие : A. Определить область определения функции $y = \lg(-x^2 + 4x - 3)$ B. Определить область определения функции $y = \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6x + 5)$ C. Найти множество значений функций	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		$y = \sqrt{x(4-x)}$ D. Найти множество значений функций $y = \sqrt{x^2 + 1}$. 1. $x \in (-\infty, 1) \cup (5; +\infty)$ 2. $[0; 2]$ 3. $x \in (1, 3)$ 4. $[1, +\infty)$	
14.	A.-2 B.-3 C.-1	Установите соответствие между неопределенными интегралами и их ответами: A. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$ B. $\int \sin^3 x \cos x dx$ C. $\int \frac{e^x dx}{e^x + 1}$ 1. $\ln(e^x + 1) + c$ 2. $2e^{\sqrt{x}} + c$ 3. $\frac{\sin^4 x}{4} + c$	УК-1, ОПК-1, ОПК-6
15.	A.-2 B.-3 C.-4 D.-1	Сопоставьте геометрические интерпретации градиента с их значениями, путем подбора к каждой позиции данной в одном столбце, соответствующей позиции из другого столбца. A. Указывает направление максимального увеличения функции B. Перпендикулярность изолиниям C. Указывает на скорость изменения функции D. Точки с нулевым градиентом 1. Локальные экстремумы функции 2. Вектор, показывающий, в каком направлении функция возрастает быстрее всего 3. Вектор, направленный перпендикулярно к изолиниям функции. 4. Модуль градиента показывает, насколько быстро изменяется функция.	УК-1, ОПК-1, ОПК-6

16.	A.-1 B.-2 C.-3 D.-4	Установите соответствие между типами сходимости и их характеристиками, путем подбора к каждой позиции данной в первом столбце, соответствующей позиции из второго столбца. A. Признак Даламбера B. Признак Коши C. Признак Абеля D. Признак сравнения 1. Использует отношение соседних членов ряда. 2. Использует предел частичных сумм. 3. Анализирует поведение ряда при больших значениях переменной. 4. Сравнивает данный ряд с известным рядом	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
17.	A.-2 B.-1 C.-3	Установите соответствие между типами несобственных интегралов и их определениями, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца. A. Несобственный интеграл первого рода B. Несобственный интеграл второго рода C. Несобственный интеграл с бесконечным пределом 1. Интеграл, в котором функция имеет разрыв на интервале интегрирования 2. Интеграл, в котором одна из границ интегрирования равна бесконечности 3. Интеграл вида $\int_a^{+\infty} f(x)dx$	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
Задания закрытого типа на установление правильной последовательности			
18.	312	Установите правильную последовательность шагов для вычисления площади под кривой функции $f(x)$ на $[a, b]$. 1. Найти первообразную функции $f(x)$. 2. Вычислить определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$. 3. Определить границы	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		интегрирования a и b. Запишите соответствующую последовательность правильности следования шагов в виде цифр слева направо:	
19.	1324	Установите правильную последовательность шагов для вычисления второго дифференциала функции $f(x)$. 1. Найти первый дифференциал $f'(x)$. 2. Найти второй дифференциал $f''(x)$. 3. Записать выражение для первого дифференциала $df = f'(x)dx$. 4. Записать выражение для второго дифференциала $d^2f = f''(x)(dx)^2$. Запишите соответствующую последовательность правильности следования шагов в виде цифр слева направо:	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
20.	12345	Установите правильную последовательность шагов для вычисления определенного интеграла $\int_0^1 2xe^{x^2} dx$ методом замены переменной. 1. Выбрать подстановку $u = x^2$. 2. Найти производную $du = 2xdx$. 3. Изменить пределы интегрирования: при $x = 0$ $u = 0$, при $x = 1$ $u = 1$. 4. Интегрировать $e^u du$ на новом интервале. 5. Вернуться к переменной x и подставить обратно (если необходимо). Запишите соответствующую последовательность правильности следования шагов в виде цифр слева направо:	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
21.	2143	Правило нахождения точек перегиба функции $y = f(x)$. 1. Определить точки подозрительные на перегиб. Для этого нужно решить уравнение $f''(x) = 0$ и найти точки, в который она равна нулю или не существует, т.е. найти критические	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		точки второго рода. 2. Найти $f'(x)$ и $f''(x)$. 3. Вычислить значения функции в точках перегиба, если они имеются. 4. Исследовать знак $f''(x)$ в окрестности критических точек и сделать вывод об интервалах выпуклости и наличии точек перегиба. Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо:	
22.	4213	Правило Лопиталья — это метод, используемый в математическом анализе для вычисления пределов, которые представляют собой неопределенности вида $\frac{0}{0}$ или $\frac{\infty}{\infty}$. Это правило позволяет преобразовать исходный предел в более удобный для вычисления вид. Каков порядок последовательности при использовании правила Лопиталья: 1. Вычислите новый предел. 2. Найдите производные числителя и знаменателя. 3. Повторите процесс при необходимости. 4. Убедитесь, что предел действительно имеет форму $\frac{0}{0}$ или $\frac{\infty}{\infty}$. Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо:	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
Задания открытого типа на дополнение			
23.	явной.	Функция называется, если она задана формулой, в которой правая часть не содержит зависимой переменной.	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
24.	дифференцирования.	операция интегрирования обратна операции	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
25.	площади.	Итак, определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен криволинейной трапеции.	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
26.	первого	Конечный или бесконечный предел интеграла $\int_a^A f(x)dx$ при $A \rightarrow +\infty$ называют несобственным интегралом рода от	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

		функции $f(x)$ по промежутку $[a, +\infty)$ и обозначают символом $\int_a^{+\infty} f(x)dx$.	
27.	ограниченной.	Последовательность $\{x_n\}$ называется, если существует такое число $M > 0$, для любого $n \in N$ выполняется неравенство $ x_n \leq M$.	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
Задания открытого типа с развернутым ответом			
28.	Если для любого n числовой последовательности $\{x_n\}$ выполняется неравенство $x_{n+1} > x_n$ последовательность является возрастающей	Дайте определение возрастающей последовательности	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
29.	Если функция дифференцируема в точке x , то она непрерывна в этой точке, обратное выполняется не обязательно	Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
30.	Если функция обладает в точке частными производными первого порядка по всем переменным и имеет в этой точке локальный экстремум, то все частные производные первого порядка равны нулю в этой точке	Запишите необходимое условие экстремума функции нескольких переменных	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
31.	Градиент по своей величине и направлению представляет собой скорость наибольшего роста функции в данной точке	Что такое градиент?	УК-1,ОПК-1, ОПК-6
32.	Производственной функцией называется зависимость производственной деятельности от обусловивших его факторов	Дайте определение производственной функции	УК-1,ОПК-1, ОПК-6

3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

3.1. Основная литература:

1. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541) (24.11.2016)
2. Высшая математика для экономистов: сборник задач: учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичус, В. И. Матвеев. - 3-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978- 5-16-010074-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989742> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2010. - Ч. 3. - 509 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0963-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258926](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258926) (24.11.2016).
4. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2010. - Ч. 2. - 361 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7885-0954-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258925](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258925) (24.11.2016).

3.2. Дополнительная литература:

1. Жукова, Г. С. Высшая математика для бакалавра. Практикум: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. - Москва: ИНФРА-М, 2019.- 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
2. Песчанский, А. И. Математика для экономистов: основы теории, примеры и задачи: учебное пособие / Песчанский А.И. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2016. - 520 с. - ISBN 978-5-9558-0493-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544926> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Антипова, И. А. Математический анализ. В 2 ч. : учебное пособие / И.А. Антипова, И.И. Вайнштейн, Т.В. Зыкова [и др.]; Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: СФУ, 2018. - ISBN 978-5-7638-3326-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032137> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Долгополова, А. Ф. Руководство к решению задач по математическому анализу. В 2 ч. : учебное пособие / А. Ф. Долгополова, Т. А. Колодяжная. - Ставрополь: Сервисшкола, 2012. - 168 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514584> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Полькина, Е. А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): учебно-методическое пособие / Е. А. Полькина, Н. С. Стакун. - Москва: Прометей, 2013. - 200 с. - ISBN 978-5-7042-2490-7. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/750370> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.