

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Игоревна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:30:24
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e035754508b4cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета,
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика
2026
очная
1-4

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров дисциплине «Математический анализ»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математический анализ»

Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Копыткова Л.Б., доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии

3. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Копыткова Л.Б., доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии

Представитель организации-работодателя: начальник научно-исследовательского отдела АО «Монокристалл», кандидат технических наук Карпенко С.В.

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная физика» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Математический анализ».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достиг- нут (Неудовлетвори- тельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетвори- тельно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уро- вень (отлично) 5 баллов
<i>ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</i>				
Результаты обуче-ния по дис- циплине (мо- дулю): Индикатор: ИД-2 _{ОПК-1} использует ма- тематический аппарат и ме- тоды математи- ческого и чис- ленного модели- рования для описания, анализа, теоре- тического и эксперимен- тального иссле- дования физиче- ских систем, яв- лений и процес- сов в своей про- фессиональной деятельности.	Не способен прове- сти простейший анализ данных для выделения суще- ственных свойств и построения матема- тической модели, испытывает затруд- нения при формули- ровке фундамен- тальных положений математического анализа	Анализирует за- дачу, выделяя ее базовые составля- ющие, позволяю- щие построить простейшую ма- тематическую мо- дель, применяя дифференциаль- ное и интеграль- ное исчисления для исследования физических про- цессов	Определяет, интерпрети- рует и ранжи- рует информацию, требуемую для решения поставленной задачи на ос- нове примене- ния фунда- ментальных положений математиче- ского анализа. Рассматривает и предлагает возможные варианты ре- шения постав- ленной за- дачи, оцени- вая их достоинства и недостатки на основе мате- матических методов оценки пред- полагаемых результатов	Знает фундамен- тальные положе- ния математиче- ского анализа (теория преде- лов, дифферен- циальное и инте- гральное исчис- ления функций одной и несколь- ких переменных, теория рядов). Умеет применять дифференциаль- ное и интеграль- ное исчисления для исследова- ния физических процессов, ис- пользовать тео- рию рядов для приближённых вычислений. Владеет навы- ками вычисления физических ве- личин с исполь- зованием аппа- рата математиче- ского анализа

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-З_{ОПК-1} способен сформулировать и решить задачу в своей профессиональной деятельности, опираясь на свои знания в области физико-математических и естественных наук.	Не способен выделить круг задач в рамках поставленной цели и определить связь между ними на основе математического анализа	Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними, что позволяет строить простейшие функциональные зависимости.	Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и оценивает возможные варианты их решения, что позволяет строить простейшие функциональные и корреляционные зависимости. и проводить их анализ математическими методами	Знает области применения математического анализа в своей предметной области Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области, навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов, опираясь на знания, полученные в курсе математического анализа
--	---	--	--	--

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Семестр 1			
1.	1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{5x-1} = \dots$ 1) e^{15} 2) $e^{0,6}$ 3) $e^{\frac{5}{3}}$ 4) e^{14} 5) e^3 6) e^5	ОПК -1
2.	3	Схема разложения дроби $\frac{5x-1}{x^2(x-1)}$ на элементы дроби с неопределенными коэффициентами 1) $\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x-1}$ 2) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x-1}$ 3) $\frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x-1}$ 4) $\frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2} + \frac{D}{x-1}$	ОПК -1
3.	1	Для сведения к табличному в $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ следует выполнить замену ... 1: $t = \ln x$ 2: $t = \ln^3 x$ 3: $t = \frac{1}{x}$ 4: $t = \frac{1}{\ln^3 x}$	ОПК -1

		5: $t = \frac{1}{x \ln^3 x}$	
4.		Порядок исследования функции на экстремумы (первое достаточное условие экстремума)	ОПК - 1
5.		Порядок исследования функции на экстремумы (второе достаточное условие экстремума)	ОПК - 1
6.		Дайте определение предела функции в конечной точке	ОПК - 1
7.		Введите определение предела функции на бесконечности	ОПК - 1
8.		Введите понятие непрерывной в точке функции	ОПК - 1
9.		Дайте определение производной функции	ОПК - 1
10.		Сформулируйте признак возрастания-убывания функции	ОПК - 1
Семестр 2			
11.	4	После замены переменной $\int_1^2 \frac{dx}{2x-1}$ сводится к интегралу ... 1) $\int_1^3 \frac{dt}{2t}$; 2) $\int_3^1 \frac{dt}{2t}$; 3) $\int_1^2 \frac{dt}{2t}$; 4) $\int_1^3 \frac{dt}{t}$; 5) $\int_1^2 \frac{dt}{t}$;	ОПК - 1
12.	5	Необходимому условию сходимости удовлетворяет ряд ... 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n+1}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} n^2$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3+3}{n^2+1}$ 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1}$	ОПК - 1
13.		Порядок решения задачи о нахождении площади криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$, $x=b$, $y=0$ и графиком функции $y=f(x)$.	ОПК - 1
14.		Порядок решения задачи о вычислении площади криволинейного сектора в полярной системе координат.	ОПК - 1
15.		Порядок решения задачи о вычислении длины дуги, заданной уравнением $y=f(x)$, где x принадлежит $[a;b]$.	ОПК - 1
16.		Дайте определение определенного интеграла	ОПК - 1

17.		Запишите свойства определенного интеграла	ОПК - 1
18.		Введите понятие несобственного интеграла с бесконечным верхним пределом интегрирования	ОПК - 1
19.		Введите понятие несобственного интеграла от разрывной функции	ОПК - 1
20.		Сформулируйте необходимое условие сходимости числовых рядов	ОПК – 1
Семестр 3			
21.	4	: Частные производные функции $z = x \ln y + \frac{y}{x}$ равны 1) $z'_x = \ln y + \frac{y}{x}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$ 2) $z'_x = \frac{x}{y} - \frac{1}{x}, z'_y = \ln y - \frac{y}{x^2}$ 3) $z'_x = \ln y + \frac{y}{x}, z'_y = \frac{x}{y} - \frac{1}{x}$ 4) $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$ 5) $z'_x = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}, z'_y = \ln y - \frac{y}{x^2}$	ОПК -1
22.	3	Частная производная функции $z = \sin(x^2 y)$ по y имеет вид 1) $x^2 y$; 2) $\sin x^2$; 3) $x^2 \cos(x^2 y)$; 4) $2x \sin(x^2 y)$; 5) $2x \cos(x^2 y)$	ОПК -1
23.	3	Если нечетная, периодическая с периодом 2π функция $f(x)$ разлагается в ряд Фурье $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ в интервале $(-\pi; \pi)$, то коэффициент ряда b_n вычисляется по формуле	ОПК -1

		$1) 0; 2) \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx; 3) \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx; 4) \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx; 5) \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$	
24.		Дайте определение ряда Тейлора	ОПК -1
25.		Введите понятие ряда Фурье и запишите формулы для определения его коэффициентов.	ОПК - 1
26.		Запишите разложение функции $y = e^x$ в ряд Маклорена.	ОПК - 1
27.		Запишите разложение функции $y = \sin x$ в ряд Маклорена.	ОПК - 1
28.		Дайте определение частных производных первого порядка для функции двух переменных	ОПК - 1
29.		Сформулируйте необходимое условие экстремума функции двух переменных.	ОПК - 1
30.		Сформулируйте достаточное условие экстремума функции двух переменных.	ОПК - 1
Семестр 4			
31.	2	При вычислении двойного интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$, использована замена переменных в полярной системе координат $\begin{cases} x = r \cos \varphi \\ y = r \sin \varphi \end{cases}$. Тогда якобиан преобразования J имеет вид 1) $r \sin \varphi \cos \varphi$; 2) r; 3) r^2; 4) $rtg \varphi$; 5) $tg \varphi$	ОПК - 1
32.	a-3 b-4 c-1	Соответствия в свойствах криволинейных интегралов второго рода a: Если изменить направление обхода кривой при взятии криволинейного интеграла второго рода, то b: Если криволинейный интеграл второго рода берется по замкнутому контуру, то c: Если область, ограниченная замкнутым контуром разбита на две части, то	ОПК - 1

		1: интеграл по контуру равен сумме двух интегралов по замкнутым контурам, ограничивающим части области в том же направлении 2: криволинейный интеграл второго рода можно выразить через криволинейный интеграл первого рода 3: знак интеграла меняется на противоположный 4: интеграл не зависит от выбора начальной точки на контуре	
33.		Порядок вычисления двойного интеграла по определению	ОПК - 1
34.		Последовательность вычисления тройного интеграла по определению	ОПК - 1
35.		Перечислите, какие приложения двойного интеграла Вы знаете.	ОПК - 1
36.		Запишите формулу длины дуги АВ плоской или пространственной линии с помощью криволинейного интеграла	ОПК - 1
37.		Как найти работу, совершаемую силой $F(x,y,z)$, действующей на точку при перемещении ее по дуге АВ с помощью криволинейного интеграла	ОПК - 1
38.		Дайте определение градиента скалярного поля	ОПК - 1
39.		Определите циркуляцию векторного поля $F(M)$	ОПК - 1
40.		Как можно задать векторное поле?	ОПК – 1

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.