

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 12:58:36
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864048041

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
д.х.н., проф.
Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине
Математика

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Неорганическая и аналитическая химия
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1-2

Введение

1. Назначение Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации предназначен для проведения текущего и промежуточного контроля по дисциплине Математика у студентов 1 курсов направления 04.03.01 -Химия.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины Математика
3. Разработчик Копыткова Л.Б., доцент кафедры Математического анализа, алгебры и геометрии
4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Чебышев К.А., и.о. зав. кафедрой неорганической химии.

Члены комиссии:

Малюга В.В., старший преподаватель кафедры неорганической химии

Бережная Т.С., ассистент кафедры неорганической химии

Щеглов Н.Е., ассистент кафедры неорганической химии

Представитель организации-работодателя:

Приходько Р.А., генеральный директор ООО «Генпроект Юг».

Экспертное заключение: рекомендовать к использованию в учебном процессе.

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 достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворител ьно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный	Не знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Не знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Не умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных,	Удовлетворительно знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Удовлетворительно знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Удовлетворительно умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Удовлетворительно умеет пользоваться современными	Хорошо знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Хорошо знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Хорошо умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области	Отлично знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Отлично знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Отлично умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Отлично умеет пользоваться современными

вариант решения.	её	презентации результатов в избранной предметной области	информационно - коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области	профессиональной деятельности Хорошо умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями и для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области	информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области
Компетенция: ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач					
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-4 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности и ИД-2 ОПК-4 Обрабатывает данные с использованием стандартных	Не знает концепции основных разделов современной химической науки Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Удовлетворительно знает правовые, экономические и	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Хорошо знает правовые,	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и	

способов аппроксимации и численных характеристик ИД-3 ОПК-4 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Не знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Не умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Не владеет навыками решения химических задач Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Не владеет навыками научно-	профессиональные нормы и обязанности Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы Удовлетворительно знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Удовлетворительно умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	экономическое и профессиональные нормы и обязанности Хорошо знает технологические требования и нормативы Хорошо знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Хорошо умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной	обязанности Отлично знает технологические требования и нормативы Отлично знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Отлично умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Отлично владеет навыками решения
---	---	--	---	---

	исследовательской работы в химических лабораториях Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	предметной области Хорошо владеет основными методами исследования, применяемыми в различных областях химии Хорошо владеет навыками решения химических задач Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	химических задач Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
--	---	--	---	---

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	3	Поверхность, задаваемая уравнением $\frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{18} + \frac{z^2}{2} = 1$, представляет собой 1) гиперболический параболоид 2) конус второго порядка 3) однополостный гиперболоид 4) двуполостный гиперболоид 5) эллипсоид	УК-1
2	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & -1 & 2 \\ 2 & -5 & 1 \end{vmatrix} =$ $= \begin{vmatrix} 11 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ -18 & -5 & -9 \end{vmatrix} =$ $= -1(-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 11 & 0 \\ -18 & -9 \end{vmatrix} =$ $= 99 \neq 0.$	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & -1 & 2 \\ 2 & -5 & 1 \end{vmatrix}$	УК-1
3	Теорема (правило Крамера). Если в системе n линейных уравнений с n	Сформулируйте теорему о решении системы линейных уравнений методом Крамера.	УК-1

	неизвестными определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных Δ отличен от нуля, то система имеет единственное решение, которое находится по формулам $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}, i = \overline{1, n}$		
4	Оператор φ называется линейным, если для любых двух векторов x и y из $L(P)$ и для любого числа $\lambda \in P$ выполняются условия: 1. Образ суммы двух векторов равен сумме образов этих векторов, т. е. $\varphi(x + y) = \varphi(x) + \varphi(y)$ 2. Образ произведения вектора на число равен произведению этого числа на образ вектора, т.е.	Дайте определение линейного оператора.	УК-1

	$\varphi(\lambda x) = \lambda \varphi(x)$.		
5	При доказательстве этим методом выделяют следующие этапы. 1. Проверяется истинность утверждения при $n = 1$. 2. Высказывается предположение, что утверждение истинно для $n = k$. 3. Опираясь на предположение и известные свойства, доказывается истинность утверждения для $n = k + 1$. 4. Делается вывод об истинности утверждения для любого натурального n.	Перечислите этапы метода математической индукции	УК-1

6.	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 -4
7	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 -4
8	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: $t = \frac{1}{\ln^3 x}$ 5: $t = \frac{1}{x \ln^3 x}$	ОПК -4
9	1: Находим область определения	Порядок исследования функции на экстремумы (первое достаточное условие экстремума)	ОПК -4

	функции 2: Ищем производную первого порядка функции 3: Определяем критические точки 4: Разбиваем область определения функции критическими точками на промежутки 5: Определяем знак производной на каждом промежутке 6: Делаем выводы о точках экстремума 7: Вычисляем экстремумы функции		
10	1. Находим область определения функции 2: Ищем производную первого порядка функции 3: Определяем критические точки 4: Находим производную второго порядка 5: Вычисляем	Порядок исследования функции на экстремумы (второе достаточное условие экстремума)	ОПК - 4

	значение производной второго порядка в критической точке 6: Делаем выводы о точках экстремума 7: Вычисляем экстремумы функции		
11	Число A называется <i>пределом функции</i> $f(x)$ при стремлении $x \rightarrow x_0$, или в точке x_0, если для любого числа $\varepsilon > 0$ существует такое число $\delta > 0$, что $\forall x \neq x_0$, удовлетворяющих условию $x - x_0 < \delta$, имеет место	Дайте определение предела функции в конечной точке	ОПК - 4

	неравенство $ f(x) - A < \varepsilon.$		
12	Число A - называется пределом функции при стремлении $x \rightarrow \infty$, если $\forall \varepsilon > 0$ существует такое положительное число $N > 0$, что для всех x удовлетворяющих условию $x > N : f(x) - A < \varepsilon$	Введите определение предела функции на бесконечности	ОПК - 4
13	Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке x_0, если она определена в	Введите понятие непрерывной в точке функции	ОПК - 4

	некоторой окрестности точки x_0, включая саму эту точку, и бесконечно малому приращению аргумента соответствует бесконечно малое приращение функции в этой точке		
14	Если существует предел отношения приращения функции к вызвавшему его приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, то этот	Дайте определение производной функции	ОПК - 4

	предел называется производной функции $y = f(x)$ в данной точке x_0 и обозначается $y'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} .$		
15	Если функция $y = f(x)$, дифференцируемая в интервале $(a; b)$, неубывающая (невозрастающая) на нем, то ее производная в этом интервале не отрицательна (не	Сформулируйте признак возрастания-убывания функции	ОПК - 4

	положительна), т.е. $f'(x) \geq 0$ ($f'(x) \leq 0$). Если функция $f(x)$, дифференцируемая в интервале $(a;b)$, удовлетворяет на нем условию $f'(x) > 0$ ($f'(x) < 0$) , то эта функция возрастает (убывает) на интервале $(a;b)$.		
		Семестр 2	
16	4	$z = x \ln y + \frac{y}{x}$: Частные производные функции 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) $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$	УК-1

		5) $z'_x = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}, z'_y = \ln y - \frac{y}{x^2}$	
17	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) $2x \cos(x^2 y)$	УК-1
18	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 $\int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx \quad \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$ 1) 0; 2) 0 ; 3) $\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx$; 4) $\frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$; 5) $\int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$	УК-1
19	Ряд вида $f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) +$ $+ \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n +$ $+ \dots$ называется рядом Тейлора для функции $f(x)$ в окрестности точки a .	Дайте определение ряда Тейлора	УК-1
20	Ряд вида	Введите понятие ряда Фурье и запишите формулы для определения его коэффициентов.	УК-1

	$f(x) = \frac{a_0}{2} +$ $+ \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos x + b_n \sin x)$ где $a_0, a_n, b_n (n = 1, 2, \dots)$ постоянные числа называются тригонометрическим рядом; если коэффициентами ряда вычислены по формулам $a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$ $a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$ $b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx$, то тригонометрический ряд с такими	
--	--	--

	коэффициентами называется рядом Фурье функции $f(x)$.		
21	$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$	Запишите разложение функции $y = e^x$ в ряд Маклорена.	УК-1
	$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + \frac{(-1)^{n-1} x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots,$	Запишите разложение функции $y = \sin x$ в ряд Маклорена.	
22	Частной производной функции 2-х переменных по какой-нибудь переменной в рассматриваемой точке называется обычная производная по этой переменной, считая другие переменные фиксированными. Таким образом, если $z = f(x, y)$, то частные производные определяются следующим образом: $f'_x(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$	Дайте определение частных производных первого порядка для функции двух переменных	УК-1

	$f'_y(x, y) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$, если эти пределы существуют.		
23	Если функция $z = f(x, y)$ имеет в точке $M_0(x_0, y_0)$ экстремум, то частные производные функции в этой точке равны 0, т.е. $f'_x(x_0, y_0) = 0,$ $f'_y(x_0, y_0) = 0.$	Сформулируйте необходимое условие экстремума функции двух переменных.	УК-1
24	Пусть функция $f(x, y)$ непрерывна вместе со своими частными производными первого и второго порядков в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0)$, удовлетворяет условиям $f'_x(x_0, y_0) = 0,$ $f'_y(x_0, y_0) = 0.$ Обозначим $A = f''_{x^2}(x_0, y_0),$ $B = f''_{xy}(x_0, y_0), C = f''_{y^2}(x_0, y_0)$ и через	Сформулируйте достаточное условие экстремума функции двух переменных.	УК-1

	$D = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B^2$ Тогда: 1) если $D > 0$, то в точке M_0 функция имеет экстремум, при $A < 0$ - максимум, при $A > 0$ - минимум. 2) Если $D < 0$, то в точке M_0, функция $f(x, y)$ экстремума не имеет. 3) Если $D = 0$, то экстремум может быть, а может и не быть.		
25	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 - 4
26	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 - 4
27	1: Разбить отрезок $[a; b]$ точками деления $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$	Порядок решения задачи о нахождении площади криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$, $x=b$, $y=0$ и графиком функции $y=f(x)$.	ОПК - 4

	на части. 2: Провести через эти точки прямые, параллельные оси Оу. 3: Выбрать на каждом отрезке, длиной Δx_k, произвольную точку ε_k. 4: Заменить площадь S_k криволинейной трапеции с основанием Δx_k, площадью прямоугольника: $S_k \approx f(\varepsilon_k) \Delta x_k.$ 5: Составить интегральную сумму $\sum_{k=0}^{n-1} f(\varepsilon_k) \Delta x_k$. 6: Вычислить $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=0}^{n-1} f(\varepsilon_k) \Delta x_k$, где $\lambda = \max \Delta x_k$.	
--	--	--

	7: Полученное значение и есть площадь криволинейной трапеции.		
28	1: Разбить отрезок $[\alpha; \beta]$ точками деления $\varphi_k (k = 0, 1, \dots, n)$ на части, где сектор ограничен линией $r = r(\varphi)$, лучами $\varphi = \alpha$ и $\varphi = \beta$. 2: Разбить данный сектор на n частей лучами $\varphi = \varphi_k$. 3: Выбрать на каждом отрезке $[\varphi_k; \varphi_{k+1}]$ произвольную точку $\varepsilon_k (k = \overline{0, n-1})$. 4: Заменить каждый криволинейный сектор круговым сектором радиуса	Порядок решения задачи о вычислении площади криволинейного сектора в полярной системе координат.	ОПК - 3

	$r(\varepsilon_k) \left(k = \overline{0, n-1} \right)$. 5: Составить интегральную сумму $\frac{1}{2} \sum_{k=0}^{n-1} r^2(\varepsilon_k) \Delta \varphi_k$, где $\Delta \varphi_k = \varphi_{k+1} - \varphi_k$. 6: Вычислить предел интегральной суммы при $\lambda = \max \Delta \varphi_k \rightarrow 0$. 7: Полученное значение и есть площадь криволинейного сектора.		
29	1: Разбить отрезок $[a; b]$ точками деления $x_k \ (k = 0, 1, \dots, n)$ на части. 2: Заменить дугу ломанной $M_0 M_1 \dots M_n$, где	Порядок решения задачи о вычислении длины дуги, заданной уравнением $y=f(x)$, где x принадлежит $[a; b]$.	ОПК - 4

$M_k(x_k, y_k), k = 0, 1, \dots, n$. 3: Найти длину каждого звена ломанной $M_k M_{k+1} = \sqrt{\Delta x_k^2 + \Delta y_k^2}$. 4: Воспользоваться формулой Лагранжа $\Delta y_k = f'(\varepsilon_k) \Delta x_k$, где ε_k некоторая точка из $[x_k, x_{k+1}], k = 0, n-1$. 5: Составить сумму $\sum_{k=1}^n \sqrt{1 + f'^2(\varepsilon_k)} \Delta x_k$. 6: Найти $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + f'^2(\varepsilon_k)} \Delta x_k$, где $\lambda = \max \Delta x_k, k = 0, n-1$. 7: Полученное значение и есть длина дуги.		
---	--	--

30	Если существует предел вида $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(\tau_k) \Delta x_k$, не зависящий от способа разбиения отрезка $[a; b]$ на части и от способа выбора точек τ_k, то этот предел будем называть определённым интегралом функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$.	Дайте определение определенного интеграла	ОПК - 4

31	$1^0. \int_a^a f(x)dx = 0$ $2^0.$ $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$ $3^0.$ $\int_a^b (f(x) + g(x))dx =$ $= \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$ $\cdot$ $4^0.$ $\int_a^b f(x)dx = - \int_b^a f(x)dx$ $5^0. \text{ Если } a < c < b, \text{ то}$ $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$ $6^0. \text{ Если функция}$	Запишите свойства определенного интеграла	ОПК - 4
----	--	---	---------

	$f(x) > 0$ на отрезке $[a; b]$, то $\int_a^b f(x) dx > 0$ 7^0. $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(t) dt$ - 8^0. Если функция $f(x)$ непрерывна на сегменте $[a; b]$ и $F(x)$ — первообразная функции $f(x)$ на этом отрезке, то имеет место формула, которая называется формулой Ньютона-		
--	--	--	--

	Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(x) \Big _a^b = F(b) - F(a).$		
32	Пусть функция $f(x)$ непрерывна при $a \leq x < +\infty$, тогда по определению полагают $\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx.$ Если этот предел существует, то его называют несобственным интегралом с бесконечным верхним пределом интегрирования.	Введите понятие несобственного интеграла с бесконечным верхним пределом интегрирования	ОПК - 4

33	Если функция $f(x)$ имеет бесконечный разрыв в точке $x = c \in [a; b]$ и непрерывна во всех других точках этого отрезка, то по определению несобственный интеграл второго рода (от разрывной функции) считают равным $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\varepsilon \rightarrow +0} \int_a^{c-\varepsilon} f(x)dx + \lim_{\delta \rightarrow +0} \int_{c+\delta}^b f(x)dx,$	Введите понятие несобственного интеграла от разрывной функции	ОПК - 4
34	Если числовой ряд сходится, то его общий член	Сформулируйте необходимое условие сходимости числовых рядов	ОПК – 4

	стремится к нулю при неограниченном возрастании номера n $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.		
35	2	$\iint_D f(x, y) dx dy,$ При вычислении двойного интеграла 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) $r \operatorname{tg} \varphi$; 5) $\operatorname{tg} \varphi$	ОПК - 4
		Семестр 3	
36	5	Уравнение $(2x^3 - xy^2)dx + (2y^3 - x^2y)dy = 0$ является 1) линейным 2) однородным 3) Бернулли 4) с разделяющимися переменными 5) в полных дифференциалах	ОПК-4
37	1	Решение уравнения $y'' = 3 \cos x$ есть функция: 1) $y = -3 \cos x + C_1 x + C_2$ 2) $y = 3 \cos x + C_1 x$ 3) $y = 3 \sin x + C_1$ 4) $y = 3 \sin x + C_1 x + C_2$ 5) $y = 3 \cos x + C_1 x + C_2$	ОПК-4
38	2	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 5y = 0$ имеет вид:	ОПК-4

		1) $\bar{y} = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$ 2) $\bar{y} = e^{-2x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ 3) $\bar{y} = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$ 4) $\bar{y} = e^x (C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x)$ 5) $\bar{y} = e^{5x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$									
39	1	<table border="1"> <tr> <td>X</td><td>-4</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr> <td>p</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,5</td></tr> </table> Случайная величина X задана законом распределения: Математическое ожидание случайной величины X равно ... 1) 6 2) 6,8 3) 5,2 4) 8 5) 2 6) 0	X	-4	6	10	p	0,2	0,3	0,5	УК-1
X	-4	6	10								
p	0,2	0,3	0,5								
40	4	Случайная величина задана законом $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$. Математическое ожидание равно ... $\frac{3}{2}$ 1) $\frac{3}{2}$	УК-1								

		$2) \frac{2}{\sqrt{3}}$ $3) \frac{3}{\sqrt{2}}$ $4) \frac{2}{3}$	
41	$y(0) = C_1 + C_2 = 1,$ $y' = -3C_2 e^{-3x} + \frac{1}{3},$ $y'(0) = -3C_2 + \frac{1}{3} = 0,$ $\begin{cases} C_1 + C_2 = 1 \\ -3C_2 = -\frac{1}{3} \end{cases},$ $C_1 = 1 - C_2 = \frac{8}{9}$ $C_2 = \frac{1}{9},$ $y = \frac{8}{9} + \frac{1}{9}e^{-3x} + \frac{x}{3} -$ частное решение.	$y = C_1 + C_2 e^{-3x} + \frac{x}{3}.$ По общему решению дифференциального уравнения Найти частное отвечающее условию $y(0) = 1, y'(0) = 0$	ОПК-4
42	Линейное дифференциальное уравнение – это уравнение вида $y' + p(x)y = q(x),$	Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка.	ОПК-4

	где $p(x)$, $q(x)$ – непрерывно дифференцируемые функции на $(a;b)$.		
43	$P(x, y) = x + \sin y$ $Q(x, y) = x \cos y + \sin y$ $\frac{\partial P}{\partial y} = \cos y$ $\frac{\partial Q}{\partial x} = \cos y$, $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$. то есть Поэтому, уравнение в полных дифференциалах.	Определите вид дифференциального уравнения $(x + \sin y)dx + (x \cos y + \sin y)dy = 0$	ОПК-4
44	$y'' + 6y' + 9y = 0$ Составляем характеристическое уравнение $k^2 + 6k + 9 = 0$ $(k + 3)^2 = 0$ $k_1 = k_2 = -3$ $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$	Найдите общее решение дифференциального уравнения. $y'' + 6y' + 9y = 0$	ОПК-4
45	Данное уравнение является однородным, так как функции	Определите вид дифференциального уравнения $(y^2 - 3x^2)dx + 2xydy = 0$.	ОПК-4

	$M(x; y) = y^2 - 3x^2$ и $N(x; y) = 2xy$ являются однородными функциями одного измерения 2. Действительно, $M(tx; ty) = (ty)^2 - 3(tx)^2 =$ $= t^2(y^2 - 3x^2) =$ $= t^2 M(x; y)$ и $N(tx; ty) = 2txty =$ $= 2t^2 xy = t^2 N(x; y)$.		
46	Пользуясь теоремой Виета составим характеристическое уравнение: так как $k_1 + k_2 = -12$, $k_1 k_2 = 36 + 49 = 85$, то $k^2 + 12k + 85 = 0$. По характеристическом у уравнению получаем линейное	По корням характеристического уравнения $k_1 = -6 + 7i; k_2 = -6 - 7i$ составьте линейное однородное дифференциальное уравнение.	ОПК-4

	однородное дифференциальное уравнение $y'' + 12y' + 85y = 0$.		
47	Так как определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} \neq 0$, то с помощью подстановки $x = u + \alpha$ $y = \vartheta + \beta$, где $(\alpha; \beta)$ решение системы $\begin{cases} x + 2y - 1 = 0 \\ 2x + y + 1 = 0 \end{cases},$ уравнение можно свести к однородному. Решая систему, находим $x = \alpha = -1$ $y = \beta = 1$, тогда имеем подстановку	Покажите, как уравнение $y' = \frac{x + 2y - 1}{2x + y + 1}$ можно свести к однородному дифференциальному уравнению первого порядка.	ОПК-4

	$x = u - 1$ $y = g + 1$, откуда $dx = du$ $dy = dg$. получим $\frac{dg}{du} = \frac{u - 1 + 2g + 2 - 1}{2u - 2 + g + 1 + 1}$ $\frac{dg}{du} = \frac{u + 2g}{2u + g}$.		
48	Интегральной функцией распределения называют функцию $F(x)$, определяющую для конечного значения x вероятность того, что случайная величина X примет значение меньшее x , т.е. $F(x) = P(X < x)$.	Дайте определение интегральной функции распределения.	УК-1

49	Непрерывная случайная величина X имеет равномерное распределение на $[a, b]$, если ее дифференциальная функция постоянна на этом отрезке, т.е. $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq a \\ c, & \text{если } a < x \leq b \\ 0, & \text{если } x > b \end{cases}$ Или $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq a \\ \frac{1}{b-a}, & \text{если } a < x \leq b \\ 0, & \text{если } x > b \end{cases}$	Дайте определение равномерного закона распределения непрерывной случайной величины.	УК-1
50	Математическим ожиданием непрерывной случайной величины X, имеющей дифференциальную функцию распределения $f(x)$ называют величину $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$, если он сходится.	Как определить математическое ожидание непрерывной случайной величины?	УК-1

2. 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.