

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 13:13:05
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-р хим. наук, проф. Аксёнов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Математика

Модуль: Математическая и естественно-научная подготовка (ядро СКФУ химическая
направленность)

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Год начала обучения	2026 г.
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	1-3

Введение

1. Назначение Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации предназначен для проведения текущего и промежуточного контроля по дисциплине Математика у студентов 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.

Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии

Члены комиссии: Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.

Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры органической химии

Представитель организации-работодателя:

Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс-С»

Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе

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 достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворител ьно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-1. <i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода;	Не способен провести простейший анализ данных для выделения существенных свойств и построения математической модели	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, позволяющие построить простейшую математическую модель;	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи на основе применения математических методов обработки данных. Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных и прогнозирования результата своей деятельности, опираясь на основные положения теории вероятностей.	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе математических методов оценки предполагаемых результатов. Умеет проводить статистическую обработку экспериментальных данных. Владеет статистическим и методами проверки гипотез.

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;	Не способен провести простейший анализ данных для выделения существенных свойств и построения математической модели	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, позволяющие построить простейшую математическую модель; Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы в области фундаментальной и прикладной химии.	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи на основе применения математических методов обработки. Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы в области фундаментальной и прикладной химии.	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе математических методов оценки предполагаемых результатов. Умеет составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности на основе всесторонней математической оценки имеющихся данных.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Не способен выделить круг задач в рамках поставленной цели и определить связь между ними на основе математического анализа ситуации	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	Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и оценивает возможные варианты их решения, что позволяет строить простейшие

			корреляционные зависимости.	функциональные и корреляционные зависимости и проводить их анализ математическими методами. Знает области применения математического анализа, алгебры и геометрии в своей предметной области.
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): Индикатор: ИД-1 ОПК-4 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Не обладает базовыми математическими знаниями для планирования работ химической направленности	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, позволяющие построить простейшую математическую модель, применяя дифференциальное и интегральное исчисления для исследования химических процессов	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи на основе применения фундаментальных положений математического анализа. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки на основе математических методов оценки	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. Знает фундаментальные положения математического анализа, алгебры, геометрии. Умеет применять дифференциальное и интегральное исчисления для исследования химических процессов, использовать теорию рядов для приближенных вычислений. Владеет

			предполагаемых результатов	навыками вычисления химических величин с использованием аппарата математического анализа.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-2 ОПК-4 Обработывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации и численных характеристик	Не обладает достаточными математическими знаниями для обработки полученных данных. 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. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях	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. Умеет использовать этот математический аппарат	Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Умеет пользоваться современными информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Владеет методами

		человеческой деятельности.	в профессиональной деятельности .	оформления результатов деятельности в избранной предметной области. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата в различных областях человеческой деятельности.
--	--	----------------------------	-----------------------------------	---

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.

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.

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	Дайте определение линейного оператора.	УК-1

	числа на образ вектора, т.е. $\varphi(\lambda x) = \lambda \varphi(x).$		
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	Порядок исследования функции на экстремумы (первое достаточное	ОПК -4

	определения 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	условие экстремума)	
10	1. Находим область определения функции 2: Ищем производную первого порядка функции 3: Определяем критические точки 4: Находим производную второго порядка	Порядок исследования функции на экстремумы (второе достаточное условие экстремума)	ОПК - 4

	5: Вычисляем 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 $x - x_0 < \delta$,	Дайте определение предела функции в конечной точке	ОПК - 4

	имеет место 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	Введите понятие непрерывной в точке функции	ОПК - 4

	<i>точке</i> x_0, если она определена в 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	Дайте определение производной функции	ОПК - 4

	аргумента стремится к нулю, то этот 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	Сформулируйте признак возрастания-убывания функции	ОПК - 4

	производная в этом интервале не отрицательна (не 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	: Частные производные функции $z = x \ln y + \frac{y}{x}$ равны	УК-1

		$1) \quad z'_x = \ln y + \frac{y}{x}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x} \quad 2) \quad z'_x = \frac{x}{y} - \frac{1}{x}, z'_y = \ln y - \frac{y}{x^2}$ $3) \quad z'_x = \ln y + \frac{y}{x}, z'_y = \frac{x}{y} - \frac{1}{x} \quad 4) \quad z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$ $5) \quad z'_x = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}, z'_y = \ln y - \frac{y}{x^2}$	
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 $1) \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad 2) \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad 3) \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad 4) \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx \quad 5) \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$	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	Дайте определение ряда Тейлора	УК-1

	Тейлора для функции $f(x)$ в окрестности точки a .		
20	Ряд вида $f(x) = \frac{a_0}{2} +$ $+ \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos x + b_n \sin x$ где $a_0, a_n, b_n (n = 1, 2, \dots)$ постоянные числа называются тригонометрическим рядом; если коэффициентами ряда вычислены по формулам $a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$ $a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx$	Введите понятие ряда Фурье и запишите формулы для определения его коэффициентов.	УК-1

	$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx$, 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.	Дайте определение частных производных первого порядка для функции двух переменных	УК-1

	Таким образом, если $z = f(x, y)$, то частные производные определяются следующим образом: $f'_x(x, y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$ $f'_y(x, y) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}$, 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	Сформулируйте достаточное условие экстремума функции двух переменных.	УК-1

	$f'_x(x_0, y_0) = 0,$ $f'_y(x_0, y_0) = 0$ 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 $D = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B^2$ 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 $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$ на части. 2: Провести через эти точки прямые, параллельные оси Oy. 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:	Порядок решения задачи о нахождении площади криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$, $x=b$, $y=0$ и графиком функции $y=f(x)$.	ОПК - 4

	$S_k \approx f(\varepsilon_k) \Delta x_k$ 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 $[a; \beta]$ 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 $\varphi = \varphi_k$.	Порядок решения задачи о вычислении площади криволинейного сектора в полярной системе координат.	ОПК - 4

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 $r(\varepsilon_k) (k = \overline{0, n-1})$. 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 $x_k (k = 0,1,...,n)$ на части. 2: Заменить дугу ломанной $M_0M_1...M_n$, где $M_k(x_k, y_k), k = 0,1,..., n$. 3: Найти длину каждого звена ломанной $M_kM_{k+1} = \sqrt{\Delta x_k^2 + \Delta y_k^2}$. 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	Порядок решения задачи о вычислении длины дуги, заданной уравнением $y=f(x)$, где x принадлежит $[a;b]$.	ОПК - 4

	$\sum_{k=1}^n \sqrt{1 + f'^2(\varepsilon_k)} \Delta x_k$ 6: Найти $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + f'^2(\varepsilon_k)} \Delta x_k$, где $\lambda = \max \Delta x_k, k = \overline{0, n-1}$ 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	Дайте определение определенного интеграла	ОПК - 4

	этот предел будем называть <i>определённым интегралом</i> функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$.		
31	1⁰. $\int_a^a f(x)dx = 0$ 2⁰. $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$ 3⁰. $\int_a^b (f(x) + g(x))dx =$ $= \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$.	Запишите свойства определенного интеграла	ОПК - 4

4⁰. $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ 5⁰. Если $a < c < b$, то $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$ 6⁰. Если функция $f(x) > 0$ на отрезке $[a; b]$, то $\int_a^b f(x)dx > 0$ 7⁰. $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(t)dt$ 8⁰. 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	Введите понятие несобственного интеграла с бесконечным верхним пределом интегрирования	ОПК - 4

	$\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx$ Если этот предел существует, то его называют несобственным интегралом с бесконечным верхним пределом интегрирования.		
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	Введите понятие несобственного интеграла от разрывной функции	ОПК - 4

	функции) считают равным $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\varepsilon \rightarrow +0} \int_a^{c-\varepsilon} f(x) + \lim_{\delta \rightarrow +0} \int_{c+\delta}^b f(x)dx,$		
34	Если числовой ряд сходится, то его общий член стремится к нулю при неограниченном возрастании номера n $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0.$	Сформулируйте необходимое условие сходимости числовых рядов	ОПК – 4
35	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) $r \operatorname{tg} \varphi$; 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	ОПК-4

		4) с разделяющимися переменными 5) в полных дифференциалах									
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: 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) $\bar{y} = e^{5x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$	ОПК-4								
39	1	<table border="1" data-bbox="705 1088 1048 1201"> <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	X	-4	6	10	p	0,2	0,3	0,5	УК-1
X	-4	6	10								
p	0,2	0,3	0,5								

		3) 5,2 4) 8 5) 2 6) 0	
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 ... 3 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 3) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ 4) $\frac{2}{3}$	УК-1
41	$y(0) = C_1 + C_2 = 1,$ $y' = -3C_2 e^{-3x} + \frac{1}{3},$ $y'(0) = -3C_2 + \frac{1}{3} = 0,$ $\begin{cases} C_1 + C_2 = 1 \\ -3C_2 = -\frac{1}{3} \end{cases},$	По общему решению дифференциального уравнения $y = C_1 + C_2 e^{-3x} + \frac{x}{3}.$ Найти частное отвечающее условию $y(0) = 1, y'(0) = 0$	ОПК-4

	$C_1 = 1 - C_2 = \frac{8}{9}$ $C_2 = \frac{1}{9}$ $y = \frac{8}{9} + \frac{1}{9}e^{-3x} + \frac{x}{3}$ частное решение.		
42	Линейное дифференциальное уравнение – это уравнение вида $y' + p(x)y = q(x),$ где $p(x)$, $q(x)$ – непрерывно дифференцируемые функции на $(a; b)$.	Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка.	ОПК-4
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	Определите вид дифференциального уравнения $(x + \sin y)dx + (x \cos y + \sin y)dy = 0$	ОПК-4

	дифференциалах.		
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 $M(x; y) = y^2 - 3x^2$ 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	Определите вид дифференциального уравнения $(y^2 - 3x^2)dx + 2xydy = 0$.	ОПК-4

	$N(tx; ty) = 2txty =$ $= 2t^2xy = t^2N(x; y).$		
46	Пользуясь теоремой Виета составим характеристическое уравнение: так как $k_1 + k_2 = -12$, $k_1k_2 = 36 + 49 = 85$, то $k^2 + 12k + 85 = 0$. По характеристическому уравнению получаем линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + 12y' + 85y = 0$.	По корням характеристического уравнения $k_1 = -6 + 7i$; $k_2 = -6 - 7i$ составьте линейное однородное дифференциальное уравнение.	ОПК-4
47	Так как определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} \neq 0$, то с помощью подстановки	Покажите, как уравнение $y' = \frac{x + 2y - 1}{2x + y + 1}$ можно свести к однородному дифференциальному уравнению первого порядка.	ОПК-4

$x = u + \alpha$ $y = \vartheta + \beta$, 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 $x = u - 1$ $y = \vartheta + 1$, откуда $dx = du$ $dy = d\vartheta$. получим $\frac{d\vartheta}{du} = \frac{u - 1 + 2\vartheta + 2 - 1}{2u - 2 + \vartheta + 1 + 1}$ $\frac{d\vartheta}{du} = \frac{u + 2\vartheta}{2u + \vartheta}$,		
--	--	--

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если

- он показал глубокое, прочное и аргументированное освоение программного учебного материала, при этом поставленные вопросы базового и продвинутого уровня раскрыты последовательно, четко и логически стройно, в полном исчерпывающем объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, не допущено при ответе ошибок;

- он продемонстрировал высокое умение применять полученные знания и навыки на практике через решение конкретных задач базового и продвинутого уровня, свободно без затруднений справился с поставленными задачами, показав владение разносторонними приемами и навыками их выполнения, не допустил ошибок и неточностей;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если

- он показал твердое знание программного учебного материала, при этом поставленный вопрос раскрыт грамотно и по существу, в достаточно полном объеме, основные категории, понятия и термины учебного курса формулировались правильно, допущены при ответе отдельные неточности или одна ошибка;

- он продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, справился с поставленной задачей, показав владение необходимыми приемами и навыками ее выполнения, при этом допустил не более одной ошибки;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если

- он показал знание только основной части учебного материала без его частных деталей, при этом поставленный вопрос раскрыт с нарушением логической последовательности, не в полном объеме; были допущены неточные формулировки основных категорий, понятий и терминов учебного курса, а также ошибки (не более двух) или ряд незначительных неточностей, не исказивших существенно суть ответа;

- он продемонстрировал посредственное умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, с трудом справился с поставленной задачей, при этом допустил не более двух ошибок;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если

- он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки (более двух), значительно исказившие его суть. Оценка неудовлетворительно выставляется также, если отсутствует ответ на вопрос, либо студент отказался его сдавать.

- он не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике через решение конкретной задачи базового уровня, не справился с поставленной задачей или допустил при ее решении три и более серьезные ошибки.