ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Численные методы»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ОПК-2: Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Численные методы».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Численные методы» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	*Зачтено*
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	*Не зачтено*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задания на применение фундаментальных естественнонаучных законов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач

профессиональной деятельности	

Компетенция:	Индикатор:
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач

Применяя естественнонаучные знания и методику решения практических задач по дисциплине, решить задачи на следующие темы:

1. Приближенный анализ

1.1. Определить количество верных знаков в числе x, если известна его абсолютная погрешность.
$x = 38{,}2543, \quad \Delta_x = 0{,}27 \cdot 10^{-2}$

1.2. Найти сумму приближенных чисел и оценить погрешности результата.
$398{,}5 - 72{,}28 + 0{,}34567$ (все знаки верные)

1.3. Найти произведение приближенных чисел и оценить погрешности результата (считая в исходных данных все знаки верными).
$1{,}78 \cdot 9{,}1 \cdot 1{,}183$

1.4. Определить количество верных знаков в числе a, если известна его относительная погрешность.
$a = 48361, \quad \delta_a = 1\,\%$

2. Приближенное вычисление значений аналитических функций

2.1. Дан многочлен
$P(x) = 0{,}22x^5 - 3{,}27x^4 - 2{,}74x^3 + 2{,}81x^2 - 3{,}36x + 2$
Найти значение P (3,25), используя схему Горнера.

2.2. Пользуясь разложением в степенной ряд, найти с точностью $\varepsilon=10^{-4}$ значение функции
$e^x, \quad x = 2{,}500 + 0{,}002k$
Принять k = 2.

2.3. Пользуясь методом итераций, найти значение функции с точностью до $\varepsilon=10^{-5}$
$1/x^2, \quad x = 3 + 2k$
Принять k = 2.

3. Численные методы линейной алгебры

3.1. Решить систему уравнений пользуясь схемой Гаусса **единственного деления**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ 5 & -1 & 2 \\ -3 & -4 & 1 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} -12 \\ 29 \\ 5 \end{pmatrix}$$

3.2. Решить систему методом простой итерации с точностью до 10^{-3}

$$\begin{aligned} 10x_1 + 2x_2 + 6x_3 &= 2{,}8, \\ x_1 + 10x_2 + 9x_3 &= 7, \\ 2x_1 - 7x_2 - 10x_3 &= -17 \end{aligned}$$

3.3. Решить систему методом Зейделя с точностью до 10^{-3}

$$A = \begin{pmatrix} 2{,}5 & -3{,}0 & 4{,}6 \\ -3{,}5 & 2{,}6 & 1{,}5 \\ -6{,}5 & -3{,}5 & 7{,}3 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} -1{,}05 \\ -14{,}46 \\ -17{,}735 \end{pmatrix}$$

3.4. Решить систему уравнений пользуясь схемой Гаусса **с выбором главного элемента**

$$A = \begin{pmatrix} 1{,}15 & 0{,}42 & 100{,}71 \\ 1{,}19 & 0{,}55 & 0{,}32 \\ 1{,}00 & 0{,}35 & 3{,}00 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} -198{,}70 \\ 2{,}29 \\ -0{,}65 \end{pmatrix}$$

4. Методы решения нелинейных уравнений и систем

4.1. Методом хорд решить с точностью до 0,01 уравнение: $x^4 + 3x - 20 = 0$

4.2. Методом касательных решить с точностью до 0,01 уравнение: $x^3 + 3x + 5 = 0$

4.3. Методом итераций решить с точностью до 0,01 уравнение: $x^3 - 12x - 5 = 0$

4.4. Методом проб решить с точностью до 0,01 уравнение: $x + e^x = 0$

2.Задания на применение методов математического и статистического анализа

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач

Компетенция:	Индикатор:
ОПК-2. Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет методы математического и статистического анализа для решения задач

Применяя методы математического и статистического анализа, соответствующий математический аппарат, решить задачи на следующие темы:

1. Интерполирование функций для решения задач дифференциального исчисления

1.1. Используя интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга или Бесселя, найти значение функции f (x) в точке x= 1,55193

x	$f(x)$
1,50	0,51183
1,51	0,50624
1,52	0,50064
1,53	0,49503
1,54	0,48940
1,55	0,48376
1,56	0,47811
1,57	0,47245
1,58	0,46678
1,59	0,46110
1,60	0,45540

1.2. Написать интерполяционный многочлен Лагранжа для функции f(x), значения которой заданы таблицей

x_i	0	0,1	0,3	0,5
y_i	−0,5	0	0,2	1

1.3. Используя интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга или Бесселя, найти значения первой и второй производных функции f (x) в точке x= 1,50

x	$f(x)$
1,50	0,51183
1,51	0,50624
1,52	0,50064
1,53	0,49503
1,54	0,48940
1,55	0,48376
1,56	0,47811
1,57	0,47245
1,58	0,46678
1,59	0,46110
1,60	0,45540

2. Подбор параметров функции способом наименьших квадратов для решения задач дифференциального исчисления

2.1. Найти степенную функцию $S = At^q$, заданную таблично

t	1	2	3	4	5
S	7,1	15,2	48,1	96,3	150,1

2.2. По данной таблице значений функции $y = lgx$ найти $lg1001$

Значения функции $y = \lg x$

x	y	x	y
1000	3,0000000	1030	3,0128372
1010	3,0043214	1040	3,0170333
1020	3,0086002	1050	3,0211893

3. Приближенное вычисление интегралов

3.1. Вычислить по формуле Симпсона $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ с точностью до 0,0001, приняв $n = 10$.

3.2. Методом Монте – Карло, используя формулу $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{(b-a)nM}{N}$, вычислить интеграл

$$\int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$$

3.3. Вычислить по формуле трапеций $\int_0^{\pi/2} \sqrt{1-0,5\sin^2 x}dx$, приняв $n = 6$. Оценить погрешность.

3.4. Вычислить по формуле прямоугольников $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{1+x}dx$ с точностью до 0,01, приняв $n = 6$.

4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

4.1. Методом Эйлера найти четыре значения функции y, определяемой уравнением $y' = y^2 + \frac{y}{x}$, при начальном условии $y(2) = 4$, полагая $h = 0,1$.

4.2. Методом Рунге - Кутта найти два значения функции y, определяемой уравнением $y' = y + \frac{2x}{y}$, при начальном условии $y(0) = 1$, полагая $h = 0,2$.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.