ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Высшая математика»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

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 «Высшая математика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Высшая математика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами	<25	*Неудовлетворительно*

достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		

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

1.Пример на действия с матрицами как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Пусть $\mathbf{A}=\begin{pmatrix}-1 & 3 & 1\\ 0 & -4 & 1\end{pmatrix}$, $\mathbf{B}=\begin{pmatrix}1 & 2 & -3\end{pmatrix}$, $\mathbf{C}=\begin{pmatrix}-1\\ 5\end{pmatrix}$. Вычислить матрицу $\mathbf{AB}^{\mathrm{T}}+2\mathbf{C}$.
2. Вычислить $3A^T+4C\cdot B$, если $A=\begin{pmatrix}2 & 0\\ -1 & 4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1 & -4\\ 2 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 1 & -1\end{pmatrix}$.
3. Вычислить $2A\cdot B-C^T$, если $A=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 2 & 5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5 & 1\\ 0 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}0 & -1\\ 3 & 1\end{pmatrix}$.
4. Вычислить $A\cdot C+2B^T$, если $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & 5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}0 & 4\\ 2 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 2 & -1\end{pmatrix}$.
5. Вычислить $C\cdot A^T-3B$, если $A=\begin{pmatrix}1 & -6\\ 0 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 2 & 1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -1 & -2\end{pmatrix}$.
6. Вычислить $3A\cdot C-B^T$, если $A=\begin{pmatrix}2 & 2\\ 1 & 0\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 2 & -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3 & -1\\ 5 & 0\end{pmatrix}$
7. Вычислить $4C-A\cdot B^T$, если $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -3 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5 & 1\\ 2 & 3\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3 & 2\\ 0 & 5\end{pmatrix}$.

2.Вычисление площади треугольника и объема пирамиды с использованием средств векторной алгебры и пакета Mathcad как показатель способности освоения программных средств для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(1,2,3), B(3,2,1), C(1,1,1).
2. Вычислить объем пирамиды с вершинами A(1,2,3), B(3,2,1), C(1,1,1), D(2,3,4).
3. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(-1,-2,-3), B(3,2,5), C(1,1,1)
4. Вычислить объем пирамиды с вершинами A(1,2,3), B(-3,-2,-1), C(-1,-1,-1), D(2,3,4)
5. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(1,2,4), B(3,2,1), C(-1,-1,-1)
6. Вычислить объем пирамиды с вершинами A(4,2,3), B(5,2,1), C(1,6,1), D(2,3,4)
7. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(1,2,3), B(3,2,1), C(1,1,1)

3.Общие, канонические, параметрические уравнения прямой в пространстве; переход от общих уравнений к каноническим как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Написать уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(-1;-2;8)$ параллельно прямой $\frac{x-2}{2}=\frac{y-1}{3}=\frac{z+1}{0}$.
2. Найти уравнение высоты, проведенной из вершины B треугольника ABC, если $A(3;-1)$, $B(0;4)$, $C(5;1)$.

4.Сравнение бесконечно малых функций. Доказательство теоремы о замене эквивалентными бесконечно малыми как показатель способности способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{2x\sin(3x)}{\ln(1-4x^2)}$

2. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{arctg^3(3x)}{e^{4x^2}-1}$

3. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\ln(1+7x)}{tg\,4x}$

4. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{2x\sin(3x)}{\ln(1-4x^2)}$.

5. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{arctg^3(3x)}{e^{4x^2}-1}$.

5.Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла и пакета Mathcad как показатель способности освоения программных средств для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=\sqrt{x}$, $y=x+3$, $x=0$, $x=4$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$, $y=x+2$, $x=0$, $x=1$.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=\frac{2}{x}$, $y=x+2$, $x=1$, $x=2$.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^3$, $y=4-x$, $x=0$, $x=1$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=3^x$, $y=2x$, $x=0$, $x=1$.
6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=1-x^2$, $y=2-x$, $x=0$, $x=1$.
7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=\sqrt{x+3}$, $y=x+4$, $x=-1$, $x=1$.

6.Вычисление предела функции с помощью правила Лопиталя и пакета Mathcad как показатель способности освоения программных средств для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

1. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sin\pi x}{1-\sqrt{x}}$.
2. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x-\arcsin 3x}{x+x^5}$.
3. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2^{\sin\pi x}-1}{x^3-27}$.
4. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(\pi x)}{e^x-1}$.
5. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 1}\frac{1-x^2}{\sin\pi x}$.
6. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{3x}-1}{\arcsin(5x)}$.
7. Вычислить предел, используя правило Лопиталя, $\lim\limits_{x\to 1}\frac{arctg(x-1)}{x^3-1}$.

7.Частные производные как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	

Тема: **«Функции нескольких переменных»**

Задание 1. Найти все частные производные первого порядка функции $z=\sqrt[3]{4x^2y^3+7y-2x^4}$.

Задание 2. Найти $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $x\cos 3y+y\cos 2z+z\cos x=0$.

Задание 3. Найти полный дифференциал функции $z=\operatorname{arctg}\frac{2x}{y}$ в точке $M(1;2)$.

Задание 4. Найти производную функции $z=2y^2e^{3x}-4y$ в точке $A(0;2)$ в направлении вектора $\vec{l}=\{-1;1\}$.

Задание 5. Найти градиент функции $u=x\sqrt{y}-yz^2$ и его модуль в точке $A(2;1;-1)$.

Задание 5. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z=x^3-3xy^2+y^3$ в точке $M_0(1;0;1)$.

Задание 6. Исследовать на экстремум функцию $z=2x^3+y^2-24x+2y+7$.

Задание 7. Проверить, что функция $z=\ln(4x+3y+1)$ удовлетворяет уравнению $3\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}-4\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=0$.

8.Экстремум функции одной переменной. Необходимое условие экстремума. Доказательство достаточного условия экстремума как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

Тема: **«Дифференциальное исчисление функций одной переменной»**

Задание 1. Найти производную функции: $y=\dfrac{\operatorname{arctg}(x^2)}{x+4}$.

Задание 2. Найти производную функции: $y=2^{7x^4}\cdot\sin(1+x^2)$.

Задание 3. Найти производную функции: $y=\operatorname{ctg}(5x^7+8x+1)$.

Задание 4. Найти производную функции: $y=(\arcsin 3x)^{\sqrt{x}}$.

Задание 5. Найти производную функции: $xy=e^{x+2y}$.

Задание 6. Найти вторую производную функции: $y=\sin 2x+\dfrac{3}{x^2}$.

Задание 7. Найти $y'(x)$, $y''(x)$: $\begin{cases} x=3\cos^2 t \\ y=2\sin^3 t \end{cases}$.

Задание 8. Составить уравнения касательной и нормали к кривой $y=x^2+8\sqrt{x}-32$ в точке $x=4$.

9.Вычисление площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

Тема: **«Интегралы по фигурам»**

Задание 1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле:

$$\int_0^2 dx \int_{x^2}^{2+x} f(x,y)dy.$$

Задание 2. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле

$\iint\limits_D f(x,y)dxdy$, если D: $x+y=2$, $y=0$, $x=1$.

Задание 3. Вычислить $\iint\limits_D (x^2+y)dxdy$, если D: $y=4-x$, $y=\dfrac{3}{x}$.

Задание 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x^2+y^2=6x$, $y\ge 0$.

Задание 5. Найти массу плоской фигуры, ограниченной кривыми $x+y=2$, $y=\sqrt{x}$, $y=0$, если плотность $\rho=2y$.

10.Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка со специальной правой частью с помощью теории дифференциальных уравнений и и пакета Mathcad как показатель способности освоения программных средств для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

Тема: **«Линейные дифференциальные уравнения и системы»**

Задание 1. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных: $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^3}$.

Задание 2. Указать вид частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения:

а) $y'' + y' - 2y = 2\sin 2x$;

б) $y'' - 5y' + 6y = 3x$.

Задание 3. Решить задачу Коши: $y'' + 4y' + 4y = 6e^{-2x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

Задание 4. Найти решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = 2x + y \\ y' = 3x + 4y \end{cases}.$$

11.Разложение функции в ряд Маклорена, используя стандартные разложения, как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

Тема: **«Числовые ряды»**

Задание 1. Найти сумму ряда: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6}{(n+4)(n+6)}$.

Задание 2. Исследовать сходимость числового ряда: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{2^n}$.

Задание 3. Исследовать сходимость числового ряда: $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n^2+1}{5n^2+2}\right)^{3n}$.

Задание 4. Исследовать сходимость числового ряда: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3n}{4+\sqrt{n}}$.

Задание 5. Исследовать сходимость числового ряда: $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{1}{n\ln^2 n}$.

Задание 6. Исследовать на абсолютную и условную сходимость числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{2n+1}$.

Задание 7. Исследовать на абсолютную и условную сходимость числовой ряд:
$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}3^n}{(2n)!}$.

Задание 8. Исследовать на абсолютную и условную сходимость числовой ряд:
$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{3n-2}{7n+1}$.

Задание 9. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-2)^n}{2^n(2n+1)}$.

Задание 10. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{5n^2}$.

12.Классическое определение вероятности, как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

«Вероятность случайного события»

Вариант № 1

1. В ящике ***4*** белых и ***6*** чёрных шара.
   а) Наугад вынимают ***1*** шар. Найти вероятность того, что он белый.
   б) Наугад без возвращения вынимают ***2*** шара. Найти вероятность того, что оба шара чёрные.
2. На 4-х карточках написаны по одной из цифр: ***1, 2, 3, 4***. Три из них произвольно вынимаются и укладываются на стол в порядке появления. Какая вероятность того, что полученное число будет меньше ***340***?
3. Из квадрата со стороной **2** случайно взяли точку. Какая вероятность того, что расстояние от этой точки до центра квадрата не превосходит **1**?
4. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле 1-м стрелком равна ***0,6,*** а 2-м стрелком равна ***0,7***. Стрелки выстрелили в цель по одному разу. Найти вероятность того, что:
   а) только 1-й стрелок попадёт; б) будет только одно попадание в цель; в) будет хотя бы одно попадание в цель.
5. В отборочных соревнованиях участвуют ***3*** студента из 1-й группы, ***2*** - из 2-й группы и ***5*** - из 3-й группы. Вероятности попадания в сборную команду института для студентов этих групп соответственно равны ***0,7; 0,8*** и ***0,6.*** Какая вероятность, что наудачу выбранный студент вошёл в сборную команду?
6. В магазин вошло ***3*** покупателя. Найти вероятность того, что два из них совершит покупку, если вероятность совершить покупку для каждого из них одинакова и равна ***0,3.***

13.Случайные величины, как показатель способности применять математические методы и модели для решения задач.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

«Случайные величины»

1. В ящике лежат **5** шаров с номерами: **0**, **1**, **2**, **2**, **4**. Наугад выбираются **2** шара (без возвращения). Случайная величина **X** – произведение номеров у выбранных шаров. Найти: 1) ряд распределения; 2) математическое ожидание **M(X)** и дисперсию **D(X)**.

2. Считаем, что день рождения незнакомого человека может быть с равной вероятностью любым днём недели. Случайная величина **X** – число людей, родившихся в воскресенье, среди трёх случайно встретившихся прохожих. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения и построить её график.

3. Случайная величина **X** имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le 1 \\ \frac{2}{9}(x+3), & 1 < x \le 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}.$$

Найти: 1) функцию распределения **F(x)**; 2) **P(1,5 < X < 2)**; 3) математическое ожидание **M(X)** и дисперсию **D(X)**; 4) построить графики функций **F(x)** и **f(x)**.

4. Случайная величина **X** распределена по нормальному закону с параметрами **a = 2** и σ **= 9**. Найти:
1) $P(1 \le X \le 4)$ и $P(|X - a| < 1)$; 2) значение **x** из условия $P(X \ge x) = 0{,}01$.

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