

**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	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
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	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

индикаторами 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  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 0 & -4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = (1 \ 2 \ -3)$ ,  $C = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$ . Вычислить матрицу  $AB^T + 2C$ .

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 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  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin(3x)}{\ln(1-4x^2)}$

2. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3(3x)}{e^{4x^2} - 1}$

3. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+7x)}{\tg 4x}$

4. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin(3x)}{\ln(1-4x^2)}$  .

5. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3(3x)}{e^{4x^2} - 1}$  .

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

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 профессиональной деятельности и новых	ОПК-1.2 Применяет математические методы и модели для решения задач

междисциплинарных направлений с использованием математических и технологических моделей	направлений с 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  $z = \arctg \frac{2x}{y}$  в точке  $M(1; 2)$ .

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

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:  $y = \frac{\text{arctg}(x^2)}{x+4}$ .

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

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

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:  $y = \sin 2x + \frac{3}{x^2}$ .

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

$$\iint_D f(x, y) dx dy, \text{ если } D: x + y = 2, y = 0, x = 1.$$

Задание 3. Вычислить  $\iint_D (x^2 + y) dx dy$ , если  $D: y = 4 - x, y = \frac{3}{x}$ .

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

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 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

- В ящике **4** белых и **6** чёрных шара.
  - Наугад вынимают **1** шар. Найти вероятность того, что он белый.
  - Наугад без возвращения вынимают **2** шара. Найти вероятность того, что оба шара чёрные.
- 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**?
- Из квадрата со стороной **2** случайно взяли точку. Какая вероятность того, что расстояние от этой точки до центра квадрата не превосходит **1**?
- 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:
  - только **1**-й стрелок попадёт;
  - будет только одно попадание в цель;
  - будет хотя бы одно попадание в цель.
- 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?
- 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

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

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 ≤ X ≤ 4)** и **P(|X - a| < 1)**; 2) значение **x** из условия **P(X ≥ x) = 0,01**.

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