

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры  
«Вычислительная механика и математика»  
«14» января 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**"Математика"**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**07.03.01 Архитектура**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 070301-01-10

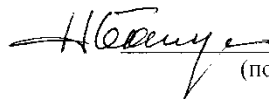
Тула 2020

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Бакулин Н.В., доцент, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### 1 семестр

#### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)

1. Вычислить смешанное произведение векторов,  $\vec{a}, 3\vec{b}, \vec{c}$  если

$$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}, \vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}, \vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}.$$

2. Показать, что прямые  $L_1: x + 2y + 4 = 0$  и  $L_2: 2x + 4y - 3 = 0$  параллельны и найти расстояние между ними.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $M_1(2; -1; 3)$ ,  $M_2(-1; -3; -5)$  и  $M_3(7; 3; 7)$ .

4. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y - 2z = 0 \\ x + y + z = 1 \\ -2x - y = 1 \end{cases}.$$

5. Вычислить пределы функций:

$$\text{а. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1} \quad \text{б. } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2 + 5x - 6}{\sqrt{11 - x} - 3}.$$

6. Вычислить производную функции:  $y = x^{\sin x^3}$ .

7. Найти интервалы монотонности, максимумы и минимумы функции

$$f(x) = \frac{1 - x^3}{3x}.$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)**

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{BC}$ , если  $A(4, -2, 0)$ ,  $B(1, -1, -5)$ ,  $C(-2, 1, -3)$ .

2. Вычислить приближенно с помощью дифференциала.

$$y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$$

3. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

4. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$$

5. Найти производную функции:

$$y = \ln\left(2x - 3 + \sqrt{4x^2 - 12x + 10}\right) - \sqrt{4x^2 - 12x + 10} \operatorname{arctg}(2x - 3).$$

6. Найти производную функции:

$$y = x^{3^x} \cdot 2^x.$$

7. При каком значении  $m$  ранг матрицы  $A$  равен 1, если  $A = \begin{pmatrix} 2 & m & -4 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ ?

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.4)**

1. По координатам точек  $A(4, 3, -2)$ ,  $B(-3, -1, 4)$ ,  $C(2, 2, 1)$  найти проекцию вектора  $\vec{c} = \overrightarrow{AC}$  на вектор  $\vec{d} = \overrightarrow{CB}$ .

2. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти  $x_1$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1 \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 2 \end{cases}$$

4. Уравнение прямой привести к каноническому виду:  $\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$ .

5. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$

6. Одинаково ли удалены точки  $P(1, -4, 2)$  и  $Q(7, 1, -5)$  от плоскости  $6x + 5y - 7z - 27 = 0$ ?
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $(1, -2)$  параллельно прямой  $x + 2y - 6 = 0$ .

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)

1. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 x \arccos x dx$ .
2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$ .
3. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}$ .
4. Найти общее решение однородного уравнения и указать **вид** частного решения неоднородного уравнения:  

$$y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}.$$
6. Вычислить объём тела, полученного вращением кривой  $y = x^3$  вокруг оси  $Ox$  при  $0 \leq x \leq 1$ .
7. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода:  $\int_L (x^2 - y^2)dx + (x^2 + y^2)dy$ ,  
 где  $L$  – эллипс  $x = a \cos t$ ,  $y = b \sin t$ , пробегаемый в положительном направлении.

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Выполнить действия над комплексными числами и укажите  $\operatorname{Im} z$ ,  

$$z = \frac{1 + 4i}{-i} + \frac{i - 1}{3 + i} + i^{10}$$

2. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \sin x \cdot \cos^4 x dx$
3. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 x \arccos x dx$
4. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{(x+1)(x^2+2)}$
5. Вычислить определённый интеграл  $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x - \cos x}$ .
6. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = 2x - x^2$ ,  $x + y = 0$
7. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = x\sqrt{y} + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.4)**

1. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{x dx}{4 + x^2}$
2. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$
3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$
4. Определите тип дифференциального уравнения:
  1.  $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$ ;
  2.  $y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}$ ;
  3.  $2(y^3 - y + xy)dy = dx$ ;
  4.  $y' = e^{\frac{x}{2}} \sqrt{y}$ .
5. Найдите общее решение дифференциального уравнения:  
 $y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}$ .
6. Найдите общее решение однородного уравнения и укажите **вид** частного решения неоднородного уравнения:  
 $y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}$ .
7. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.  
 $x^2 + y^2 = 4y$ ,  
 $z = 6 - x^2$ ,  $z = 0$ .

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

## 1 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)

1. Доказать, что точки  $A(1,0,7)$ ,  $B(-1,-1,2)$ ,  $C(2,-2,2)$ ,  $D(0,1,9)$  лежат в одной плоскости.

2. Найти определитель матрицы  $(2A - 3B)$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , а  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Уравнение прямой линии в пространстве привести к каноническому виду:  
$$\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$$

4. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности найти  $x_1$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1 \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 2 \end{cases}$$

5. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$ .

6. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$  в точке  $x_0 = 1$ .

7. Найти интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика  $f(x) = 1 + 4x^2 - \frac{2x^4}{3}$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)

1. Найти пределы используя правило Лопиталя:

1)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$

2. Вычислить модуль векторного произведения векторов  $4\vec{b} \times 2\vec{c}$ , если  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 7\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 21\vec{k}$ .

3. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ x_2 - 2x_3 = 1 \\ 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

4. Одинаково ли удалены точки P(1,-4,2) и Q(7, 1,-5) от плоскости  $6x+5y-7z-27=0$ ?

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (1,-2) параллельно прямой  $x+2y-6=0$ .

6. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$

7. Найти производную  $y = (1 + x^2)^{e^x}$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.4)

1. Показать, что прямые  $L_1: x+2y+4=0$  и  $L_2: 2x+4y-3=0$  параллельны, и найти расстояние между ними.

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $M_1(2;-1;3)$ ,  $M_2(-1;-3;-5)$  и  $M_3(7;3;7)$ .

3. Доказать, что прямые  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{-2}$  и  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+11}{2} = \frac{z-6}{1}$  пересекаются, и найти точку пересечения и угол между ними.

4. Вычислить предел числовой последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8\sqrt{n^3} + 2\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^3} - \sqrt[3]{n^4}}$$

5. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$$

6. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2+4n-1}{2n^2+4n-5} \right)^{n^2+5n}$$

7. Вычислить пределы, используя эквивалентные замены.

$$\text{а. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x} \quad \text{б. } \lim_{x \rightarrow \infty} x \left( e^{\frac{1}{x}} - 1 \right)$$

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)



1. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$ .
2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 3x$ .
3. Решить задачу Коши для уравнения  $y' - 4xy = -4x^3$  при условии  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .
4. Найти общее решение однородного уравнения и указать **вид** частного решения неоднородного уравнения:  

$$y''' - 3y'' + 4y = (18x - 21)e^{-x}.$$
5. Вычислить двойной интеграл  $\iint_D (3yx^2 - 2x^3) dx dy$ , где  $D: 0 \leq x \leq 1, 1 \leq y \leq 2$
6. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$ .
7. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода:  

$$\int_{AB} (2 + y)dx + (x + y)dy; AB: y = \frac{1}{x}; 1 \leq x \leq 2$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)**

1. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x+2}}$
2. Вычислить определённый интеграл  $\int_1^2 x 2^{3x} dx$
3. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{x dx}{(x-2)(1+x)^2}$
4. Вычислить определённый интеграл  $\int_{2 \operatorname{arctg}(1/3)}^{2 \operatorname{arctg}(1/2)} \frac{dx}{\sin x (1 - \sin x)}$ .

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = \ln x$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ,  $x = e$

6. Найти решение задачи Коши  $y' + \cos(x + 2y) = \cos(x - 2y)$  при  $y(0) = \frac{\pi}{4}$ .

7. Решить задачу Коши  $y' - 4xy = -4x^3$  при условии  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.4)**

1. Вычислить интеграл.

$$\int \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x} dx$$

2. Вычислить.

$$\iint_D (12x^2 y^2 + 16x^3 y^3) dx dy;$$

$$D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}.$$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y^2 - 2y + x^2 = 0,$$

$$y^2 - 4y + x^2 = 0,$$

$$y = x/\sqrt{3}, y = \sqrt{3}x.$$

4. Пластина  $D$  задана ограничивающими ее кривыми,  $\mu$  - поверхностная плотность. Найти массу пластины.

$$D: x = 1, y = 0, y^2 = 4x \quad (y \geq 0);$$

$$\mu = 7x^2 + y.$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = 2/x, y = 5e^x, y = 2, y = 5.$$

6. Вычислить криволинейный интеграл I-го рода:  $\int_L (x^2 y + 1) dl$ , где  $L$  - отрезок прямой, соединяющей точки  $A(1, -3)$  и  $B(2, -1)$

7. Вычислить интегралы, используя метод интегрирования по частям.

$$1. \int (1 - 2x) \cdot \sin x dx \quad 2. \int \ln(x + 1) dx$$