

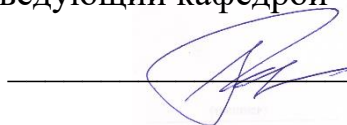
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»  
« 21 » января 2022 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  
**08.03.01 Строительство**

с направленностью (профилем)  
**Теплогазоснабжение и вентиляция**

Форма обучения: очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-22

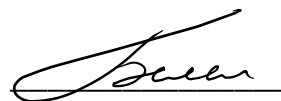
Тула 2022 год

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

**Разработчик:**

Белая Л.А., доцент, к.т.н.

(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 и индикаторов их достижения 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-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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. Решить систему методом Гаусса:

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

3. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

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

5. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$$

6. Вычислить предел:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{7n^2 + 18n - 15}{7n^2 + 11n + 15} \right)^{n+2}.$$

7. Найти производную

$$y = \ln \arcsin \sqrt{1 - e^{2x}}.$$

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.7)**

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. Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства решений системы.
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$$
3. Вычислить приближенно с помощью дифференциала.
$$y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$$
4. Вычислить предел:
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$
5. Вычислить пределы:
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$$
6. Найти производные функций:
$$y = \ln\left(2x - 3 + \sqrt{4x^2 - 12x + 10}\right) - \sqrt{4x^2 - 12x + 10} \operatorname{arctg}(2x - 3).$$
7. Доказать, что  $A(1,0,7)$   $B(-1,-1,2)$   $C(2,-2,2)$   $D(0,1,9)$  лежат в одной плоскости.

**2 семестр**

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.10)**

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-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

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 площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$

4. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$

5. Найти экстремальное значение функции  $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$

6. Выполнить действия над комплексными числами и укажите  $\operatorname{Re} z$ ,  
 $z = \frac{3+i}{2+i} + \frac{3-2i}{-i} - i^8$

7. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{x dx}{4 + x^2}$

**3 семестр**

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.7)**

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y^4 \cos x + 3y' = 0.$$

2. Найдите общее решение однородного уравнения и укажите **вид** частного решения неоднородного уравнения:

$$y''' - 3y'' + 4y = (18x - 21)e^{-x}.$$

3. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n^2+1)}}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+2)!4^n}.$$

4. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1) \cdot 2^{2n+1}}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{n^2+n+1}.$$

5. Найдите область сходимости функционального ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n+1}}{3n-8}.$$

6. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f \, dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f \, dx$$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$x = 8 - y^2, \quad x = -2y.$$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.10)

1. Определите тип дифференциального уравнения:

$$1. \quad xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y;$$

$$2. \quad y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x};$$

$$3. \quad 2(y^3 - y + xy)dy = dx;$$

$$4. \quad y' = e^{\frac{x}{2}} \sqrt{y}.$$

2. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

$$1. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)};$$

$$2. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \dots (2n+1)}{2 \cdot 5 \cdot 8 \dots (3n-1)}.$$

3. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

$$1. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n(3n-1)};$$

$$2. \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n}.$$

4. Записать разложение Тейлора по степеням  $x$  функций  $e^x$ ;

5. Изменить порядок интегрирования.

$$\int_{-\sqrt{2}}^{-1} dx \int_{-\sqrt{2-x^2}}^0 f \, dy + \int_{-1}^0 dx \int_x^0 f \, dy$$

6. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

$$y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad x = 0, \quad (x \geq 0).$$

7. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

$$z = 12 - y^2, \quad z = 0.$$

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

1 семестр

#### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\vec{a}(1; 2; 1); \vec{b}(0; 2; -1)$$

2. При каком значении параметра система имеет единственное решение:

$$\begin{cases} mx_1 + x_2 = 2 \\ x_1 + 2x_2 = 0 \\ x_1 - x_2 + 6x_3 = 3 \end{cases}$$

3. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$ .

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; 5)$  и перпендикулярно вектору  $\vec{n}(4; 3; 2)$

5. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$$

6. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 7x + 10}$$

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

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1  
(контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.7)**

1. Вычислить  $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 7 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & 2 \end{vmatrix}$

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

3. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

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

5. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} 2x + y - 2z = 0 \\ x + y + z = 1 \\ -2x - y = 1 \end{cases}$

6. Найти расстояние от точки  $M(1, 2, 4)$  до плоскости  $x - y + z - 1 = 0$ .

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(1; 2; -3)$  и  $M_2(4; -6; 2)$  параллельно оси  $Ox$ .

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.10)

1. Найти значение выражения  $\frac{z_1 + 2z_2}{z_2 - z_1}$ , где  $z_1 = 1 + 2i$ ,  $z_2 = 3i$ .
2. Найти интеграл  $\int \sqrt{(x+2)^3} dx$ .
3. Найти интеграл  $\int (x+1)\cos x dx$ .
4. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}$ .
5. Вычислить интеграл  $\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$ .
6. Найти полный дифференциал функции  $u = 2xy^2 + x - 2xy$ .
7. Найти экстремумы функции  $z = x^3 + 4y^3 - 6xy + 1$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

1. Записать число  $z = 1 - i$  в тригонометрической форме.
2. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = x$ .
3. Найти  $\text{grad } u$ ,  $u = 2xy + \sqrt{x^2 + y^2}$  в точке  $M(3; 4)$ .
4. Найти интеграл  $\int \sqrt[3]{(x-3)^5} dx$ .
5. Найти интеграл  $\int (x-2)\sin x dx$ .
6. Вычислить интеграл  $\int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$ .
7. Найти полный дифференциал функции  $u = e^x y^2 + 2x(y+5) - 3$ .

## 3 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.7)

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

$$y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}.$$

2. Найдите общее решение однородного уравнения и укажите **вид** частного решения неоднородного уравнения:



$$y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}.$$

3. Найдите общее решение однородного уравнения и укажите **вид** частного решения неоднородного уравнения:

$$y'' - 4y' + 8y = e^x (5 \sin x - 3 \cos x).$$

4. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{n^2 + 1} \right)^{n^2}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^2(n+1)}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n}.$

6. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}; \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt[4]{2n+3}}.$$

7. Вычислить.

$$\iiint_V x \, dx \, dy \, dz;$$

$$V : y = 10x, \, y = 0, \, x = 1,$$

$$z = xy, \, z = 0.$$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.10)

- Функция  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x} x$  является решением дифференциального уравнения:  
 а.  $y'' - 4y = 0$ ;      б.  $y'' + 4y = 0$ ;      в.  $y'' + 4y' + 4 = 0$ ;      г.  $y'' - 4y' + 4 = 0$
- Определить тип дифференциального уравнения  $1 - x^2 + xy' = 0$ . Ответ обосновать.
- Решение дифференциального уравнения  $y'' + 25y = 0$  имеет вид:

$$а) \quad y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{5x};$$

$$в) \quad y = e^{5x} (C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x);$$

$$б) \quad y = C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x;$$

$$г) \quad y = e^x (C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x) x^2.$$

4. Какие из ниже перечисленных рядов являются расходящимися? Ответ обосновать.

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1}$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt[3]{n^2}}$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^3}$$

5. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2^n (n+3)}.$

6. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

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

$$z = 13/4 - x^2, \, z = 0.$$

7. Пластика  $D$  задана ограничивающими ее кривыми,  $\mu$  - поверхностная плотность. Найти массу пластики.

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

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