

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  
**38.03.01 Экономика**

с направленностью (профилем)  
**Внешнеэкономическая деятельность**

Форма обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 380301-04-20

Тула 2020

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств**

**Разработчик:**

Соколова М.Ю., профессор, д.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Соколова  
(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-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. Решить систему методом Гаусса:

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

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

4. Решить матричное уравнение:

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

5. Найти собственные значения и собственные вектора матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

6. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$

7. Найти производную

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

8. Вычислить производную:

$$y = x^{2x+1} \text{ при } x = 1$$

#### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.

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

2. Уравнение прямой привести к каноническому виду:  $\begin{cases} x + y - z - 1 = 0 \\ x + 2y + z - 4 = 0 \end{cases}$ .
3. При каком значении  $m$  ранг матрицы  $A$  равен 1, если  $A = \begin{pmatrix} 2 & m & -4 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ ?
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. Найти длину вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(1,0,4)$ ,  $B(2,-1,-5)$ .
6. Вычислить предел:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n-1}{2n+2} \right)^{4n}$
7. Вычислить производную:  

$$y = x^{\sin x^3}.$$
8. Написать оператор проектирования на ось  $OX$

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2.

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

$$z = \frac{1+4i}{-i} + \frac{i-1}{3+i} + i^{10}$$
2. Найти все асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 + 2x - 1}{2x + 1}$
3. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \sin x \cdot \cos^4 x dx$
4. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^1 x \arccos x dx$
5. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость  $\int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx$
6. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = 2x - x^2$ ,  $x + y = 0$
7. Вычислить  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$ ,  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ , если  $z = x^y$
8. Является ли точка  $(0,0)$  для функции  $z = 2x^3 + 2y^3 + 6xy$  точкой экстремума

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.

1. Вычислить  $|z|^2$ , если  $z = \frac{(2+2i)^2}{3-i}$ , где  $i$  – мнимая единица

2. Вычислить неопределённый интеграл  $\int \frac{x dx}{4 + x^2}$
3. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$
4. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных линиями, заданными в декартовых координатах:  $y = x^2 - 3x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$
5. Найти частные производные первого порядка от функции  $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{y}$
6. Найти экстремальное значение функции  $z = 4x + 4y - x^2 - y^2$
7. Найти область определения функции  $y = \ln(x^2 + 12x + 20)$
8. Определить промежутка возрастания и убывания функции  $y = (x - 3)\sqrt{x}$

### 3 семестр

#### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2.

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

2. Найдите общее решение дифференциального уравнения:

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

3. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y^{(IV)} + 2y''' + y'' = 0$

4. Найти вид частного решения дифференциального уравнения

$$y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$$

5. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

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

6. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

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

7. Предприятие изготавливает 95% изделий стандартных, причем из них 86% - первого сорта. Найдите вероятность того, что: 1) взятое наудачу изделие первого сорта; 2) из двух взятых изделий хотя бы одно первого сорта.

8. В урне имеется 4 белых и 6 черных шаров. Два игрока поочередно достают по одному шару, каждый раз возвращая извлеченный шар. Игра продолжается до тех

пор, пока кто-нибудь из них не достанет белый шар. Определить вероятность того, что первым вытащит белый шар игрок, начинающий игру.

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.

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. Исследуйте числовые ряды на сходимость:

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

4. Исследуйте ряды на абсолютную/условную сходимость:

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

5. В читальном зале имеются шесть учебников по теории вероятностей, из которых три в переплёте. Библиотекарь наудачу берёт учебники один за другим до появления учебника в переплёте. Найти вероятность того, что он возьмет не более трёх учебников

6. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 4 белых, 5 черных и 1 красный, а во второй урне — 3, 5, 2 соответственно. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?

7. Потребление электроэнергии предприятиями №1 и №2 в течении суток характеризуются следующими данными:

Для предприятия №1				
$X_i$	840	860	880	990
$p(X_i)$	0,1	0,3	0,5	0,1

Для предприятия №2			
$Y_i$	950	980	1000
$p(Y_i)$	0,3	0,5	0,2

Найдите ряды распределения количества электроэнергии, потребляемой в течении суток обоими предприятиями.

8. При взвешивании получается ошибка, подчиненная нормальному закону с  $\sigma = 20g$ . Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей 30 г.

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

## 1 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2.

1. Доказать, что  $A(1,0,7)$   $B(-1,-1,2)$   $C(2,-2,2)$   $D(0,1,9)$  лежат в одной плоскости.
2. 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.
3. Вычислить предел последовательности.  
$$\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$$
4. Вычислить предел последовательности.  
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2+4n-1}{2n^2+4n-5} \right)^{n^2+5n}$$
5. Вычислить пределы используя эквивалентные замены.  
а.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x}$     б.  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(e^{1/x} - 1)$
6. Найти угол наклона касательной к  $y = x^2 - 5x + 8$  в точке  $x_0 = 3$  с осью ОХ
7. Найти производную  $y = \ln \arcsin \sqrt{1 - e^{2x}}$ .
8. Найти пределы используя правило Лопиталя:

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

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.

1. Показать, что прямые  $L_1: x+2y+4=0$  и  $L_2: 2x+4y-3=0$  параллельны и найти расстояние между ними.
2. Привести уравнение плоскости к нормальному виду  $2x-2y+z-18=0$ .
3. Вычислить предел числовой последовательности  
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8\sqrt{n^3} + 2\sqrt[3]{n}}{\sqrt{n^3} - \sqrt[3]{n^4}}$$
4. Вычислить предел последовательности.  
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2+4n-1}{2n^2+4n-5} \right)^{n^2+5n}$$
5. Вычислить предел числовой последовательности  
а.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$     б.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2+5x-6}{\sqrt{11-x}-3}$
6. Вычислить пределы используя эквивалентные замены.  
а.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 3x}$     б.  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(e^{1/x} - 1)$
7. Классифицировать разрыв функции  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$

8. Найти  $y'_x$  при  $t = \pi/2$ : 
$$\begin{cases} x = (1 + \cos^2 t) \\ y = \frac{\cos t}{\sin t} \end{cases}$$

## 2 семестр

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2.

#### 1. Вычислить

а.  $\frac{2+3i}{4-2i} + \frac{1-3i}{2i}$  б.  $i^2 + i^3 + i^4 + i^5$

#### 2. Вычислить интеграл используя метод подведения под знак дифференциала.

1.  $\int \sqrt[3]{3x+1} dx$  2.  $\int \frac{dx}{x+3}$  3.  $\int e^{3x+1} dx$  4.  $\int \frac{dx}{x^2-2x-3}$

#### 3. Вычислить интеграл используя метод интегрирования по частям.

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

#### 4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{2}x^2$ , $y = 4x$

#### 5. Вычислить объём тела полученного вращением кривой $y = x^3$ вокруг оси Ох при $0 \leq x \leq 1$ .

#### 6. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.

$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$

#### 7. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям, вычислить приближено $1,02^{3,01}$

#### 8. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + y^2$ в точке $M_0(1; -2)$

### Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.

#### 1. Вычислить

а.  $\frac{2+3i}{4-2i} + \frac{1-3i}{2i}$  б.  $i^2 + i^3 + i^4 + i^5$

#### 2. Вычислить интеграл используя метод подведения под знак дифференциала.

1.  $\int \sqrt[3]{3x+1} dx$  2.  $\int \frac{dx}{x+3}$  3.  $\int e^{3x+1} dx$  4.  $\int \frac{dx}{x^2-2x-3}$

#### 3. На какую сумму простейших дробей, с какими знаменателями и числителями распадется предложенная дробь (вывод пояснить)

1.  $\frac{x^2+4}{(x-2)(x-3)^2}$  2.  $\frac{x^3+1}{x^2(x^2+1)^2}$

#### 4. Вычислить интеграл.

а.  $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$  б.  $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$  в.  $\int \frac{dx}{2 - \sin x}$

#### 5. Вычислить интеграл.



$$\int \sqrt[3]{x} \sqrt{5x \cdot \sqrt[3]{x} + 3} dx$$

6. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{2}x^2$ ,  $y = 4x$

7. Найти частные производные от указанных функций в точке:

а.  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - ?$ , для  $z = e^x (\cos y + x \sin y)$  при  $x = 0$ ,  $y = \frac{\pi}{2}$ .

б.  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - ?$ , для  $z = \frac{x+y}{1-xy}$  при  $x = 0$ ,  $y = 0$ .

8. Исследовать на экстремум функцию двух переменных

$$z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1.$$

### 3 семестр

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-2.**

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

2. Решить дифференциальное уравнение  $xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x}$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' x \ln x = y'$

4. Найти общее решение уравнение  $y^{IV} + y'' = 0$

5. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\sqrt{n(n+1)}}$

6. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}}$

7. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arctg^2 n}{n(n-1)}$

8. При отклонении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор С – I с вероятностью 0,8, а сигнализатор С – II срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжён сигнализатором С – I или С – II соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разладки автомата. Найти вероятность того, что автомат снабжён сигнализатором С – I.

**Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ОПК-3.**

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

2. Решить задачу Коши  $y' + y = xy^2$ ,  $y(1) = 1$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' y''' - 3(y'')^2 = 0$

4. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arctg^2 n}{n(n-1)}$

5. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n n!}$

6. Вероятность наступления некоторого события при одном испытании равна 0,4. Найти вероятность того, что при 1000 испытаниях частота наступления этого события отклонится от вероятности 0,4 не более чем на 0,05.

7. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать три возможных значения:  $X_1=4$  с вероятностью  $P_1=0,5$ ;  $X_2=6$  с вероятностью  $P_2=0,3$  и  $X_3$  с вероятностью  $P_3$ . Найти  $X_3$  и  $P_3$  если  $M(X)=8$ . Найти дисперсию  $D(X)$ .

8. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(X)$ . Найти плотность распределения  $f(X)$ , построить график функции  $f(X)$ , найти значение параметра  $\alpha$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$  и вероятность попадания случайной величины  $X$  в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$ .

$$f(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } X \leq 1 \\ \alpha X^2 & \text{при } 1 < X \leq 2 \\ 0 & \text{при } X > 2 \end{cases} \quad (\alpha, \beta) = \left(1; \frac{7}{4}\right)$$