

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент образования, научно-технологической политики и  
рыбохозяйственного комплекса  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан агротехнологического факультета

А.Н. Сарычев

инициалы фамилия

дата

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.О.02 «Математическое моделирование и анализ данных в  
агрономии»**

индекс и наименование дисциплины

Кафедра «Высшая математика»

наименование кафедры

Уровень высшего образования магистратура

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) 35.04.04 Агрономия

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль) «Управление производством растениеводческой продукции»

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения очная / заочная

очная / очно-заочная / заочная

Год начала реализации образовательной программы 2019

Волгоград  
2022

Автор(ы):

доцент  
должность

  
подпись

Е.А. Комарова  
инициалы, фамилия

Оценочные материалы по дисциплине согласованы с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) «Управление производством растениеводческой продукции»

*шифр и наименование направления подготовки (специальности), наименование профиля подготовки (специализации)*

Руководитель ОПОП

зав. кафедрой, д.с.-х.н., профессор  
должность

  
подпись

Г.С. Егорова  
инициалы, фамилия

Оценочные материалы по дисциплине обсуждены и одобрены на заседании кафедры

«Высшая математика»  
наименование кафедры

Протокол № 8 от 11 февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой «Высшая математика»,  
д.т.н., профессор



Ю.В. Ключков

Оценочные материалы по дисциплине обсуждены и одобрены методической комиссией агротехнологического факультета

*наименование факультета*

Протокол № 4 от 15 февраля 2022 г.

Председатель методической комиссии факультета

  
подпись

О.В. Резникова  
инициалы, фамилия

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тестовые задания для оценки уровня подготовленности обучающихся к  
изучению дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»**

1. Найти матрицу  $(3A + 2B)$ , если  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$

+ а)  $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

- б)  $\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

- в)  $\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

- г)  $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

2. Найти  $2(AB)$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

- а)  $\begin{pmatrix} 6 & 6 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

- б)  $\begin{pmatrix} -12 & 12 \\ 8 & -14 \end{pmatrix}$

- в)  $\begin{pmatrix} 12 & -12 \\ -8 & 14 \end{pmatrix}$

+ г)  $\begin{pmatrix} 12 & 12 \\ 8 & 14 \end{pmatrix}$

3. Решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$  имеет вид

- а)  $(1; 3)$

+ б)  $(3; 1)$

- в)  $(-3; -1)$

- г)  $(-1; -3)$

4. Система уравнений  $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 3; \\ 7x_2 + 4x_3 = 11; \\ 2x_1 + 5x_3 = 7. \end{cases}$  имеет решение:

- а)  $(-1; -1; -1)$

+ б)  $(1; 1; 1)$

- в)  $(2; 1; 2)$

- г)  $(-1; 2; 1)$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$  равен

- а) 10

- б) 16

+ в) - 18

- г) 18

6. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 3 & 0 & 6 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$  равен

- а) 75

+ б) 87

- в) - 25

- г) - 75

7. Заданы координаты точек  $A(1; 2; 1)$ ,  $B(-1; 5; 1)$ , определить координаты вектора  $\vec{AB}$

- а)  $(0; 3; 2)$

- б)  $(2; 0; 3)$

+ в)  $(-2; 3; 0)$

- г)  $(-2; 0; 3)$

8. Модуль вектора  $\vec{AC} = \{6; 3; -2\}$  равен

+ а) 7

- б) 8

- в) 9

- г) 10

9. Расстояние между точками  $A(1; -1)$  и  $B(4; 3)$  равно:

- а) 3

- б) 4

+ в) 5

- г) 6

10. Найти координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(2; -2)$  и  $B(4; 2)$

- а)  $(-3; 2)$

- б)  $(-3; 0)$

+ в)  $(3; 0)$

- г)  $(0; 3)$

11. Координаты точки пересечения прямой  $2x - 5y - 10 = 0$  с осью  $Ox$  равны:

- а)  $(0; 5)$
- + б)  $(5; 0)$
- в)  $(0; 0)$
- г)  $(-5; 5)$

12. Уравнение окружности, центр которой совпадает с началом координат и радиусом  $R = 3$ , имеет вид:

- + а)  $x^2 + y^2 = 9$
- б)  $x^2 + y^2 = 3$
- в)  $x^2 + y^2 = \sqrt{3}$
- г)  $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 9$

13.

Определитель  $\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$  равен ...

- + а) 12
- б) 0
- в) -12
- г) 8

14.

Система линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases}$  ...

- + а) имеет бесконечное множество решений
- б) не имеет решений
- в) имеет два решения
- г) имеет единственное решение

15.

Даны три вектора:  $\vec{a} = (0; -1; 2)$ ,  $\vec{b} = (1; -2; 3)$  и  $\vec{c} = (1; -2; 5)$ . Тогда вектор  $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$  имеет координаты ...

- + а)  $(0; -1; 0)$
- б)  $(0; 1; 0)$
- в)  $(1; 2; -4)$
- г)  $(1; 2; 4)$

16.

Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  равно ...

- + а) 2
- б)  $\sqrt{34}$

- в) 0
- г)  $4\sqrt{2}$

17.

Расстояние между точками  $A(5; 0)$  и  $B(1; 3)$  равно ...

- + а) 5
- б) 25
- в) 9
- г) 39

18.

Угловым коэффициентом прямой, заданной уравнением  $x - 5y - 3 = 0$ , равен ...

- + а)  $\frac{1}{5}$
- б)  $-\frac{3}{5}$
- в)  $\frac{5}{3}$
- г)  $-\frac{1}{5}$

19.

Уравнение окружности с центром в точке  $C(-5; 2)$  и радиусом  $R = 3$  имеет вид ...

- + а)  $(x + 5)^2 + (y - 2)^2 = 9$
- б)  $(x - 5)^2 + (y + 2)^2 = 3$
- в)  $(x - 5)^2 + (y + 2)^2 = 9$
- г)  $(x + 5)^2 + (y - 2)^2 = 3$

20. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -8 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда  $2A - B =$

- а)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -7 & 4 \end{pmatrix}$ ;
- б)  $\begin{pmatrix} -2 & 5 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$ ;
- + в)  $\begin{pmatrix} -6 & 7 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$ ;

- г)  $\begin{pmatrix} -4 & 4 \\ 9 & -4 \end{pmatrix}$ .

21. Вычислите определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \end{vmatrix}$ .

- а) -8;
- б) 8;
- в) -16;
- + г) 16.

22. Если матрицы  $A = 2 \times 3$ ,  $B = 3 \times 4$ , то матрица  $A \cdot B =$

- а)  $6 \times 12$ ;
- б)  $3 \times 3$ ;
- в)  $8 \times 9$ ;
- + г)  $2 \times 4$ .

23. Каким из нижеприведенных методов можно решить систему уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ -x_1 + 2x_3 - x_4 = -1 \\ x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$

- а) методом Крамера;
- + б) методом Гаусса;
- в) матричным методом.

24. Дан вектор  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ . Тогда  $|\vec{a}| =$

- + а)  $\sqrt{14}$ ;
- б) 0;
- в) -4;
- г) 2.

25. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ . Тогда  $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

- а)  $-3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ ;
- б) -3;
- + в) 1;
- г) -12.

26. Задано уравнение прямой:  $2x - 5y - 7 = 0$ . Угловой коэффициент  $k =$

- а)  $-\frac{7}{5}$ ;
- б)  $-\frac{2}{5}$ ;
- в)  $\frac{5}{2}$ ;

+ г)  $\frac{2}{5}$ .

27. Уравнение вида  $Ax+By+C=0$  является...

- а) уравнением прямой «в отрезках»;
- + б) общим уравнением прямой;
- в) уравнением прямой с угловым коэффициентом;
- г) уравнением пучка прямых.

28. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда  $A - 2B =$

+ а)  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -9 & -6 \end{pmatrix}$ ;

- б)  $\begin{pmatrix} -1 & -7 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$ ;

- в)  $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$ ;

- г)  $\begin{pmatrix} -2 & -20 \\ -8 & -16 \end{pmatrix}$ .

29. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - 5x + 3}$  равен ...

+ а) 2

$\frac{1}{3}$

- б) 3

- в) 0

- г)  $\infty$

30. Производная функции  $y = 2\sqrt{x} + x^3 - 1$  равна ...

+ а)  $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2$

- б)  $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2 - 1$

- в)  $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2$

- г)  $\frac{4}{3}\sqrt{x^3} + \frac{x^4}{4} - x$

31. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  равна ...



- + а)  $-4 \sin 2x$
- б)  $4 \sin 2x$
- в)  $2 \cos 2x$
- г)  $-2 \sin 2x$

36. Установите соответствие между скалярными произведениями векторов и их значениями

- 1)  $\vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$
- 2)  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$
- 3)  $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 7\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$

A) -5    Б) 1    В) 16

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

37. Установите соответствие между длиной вектора и его значением

- 1)  $\vec{a} = -3\vec{i} + \vec{j} + 7\vec{k}$
- 2)  $\vec{a} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$
- 3)  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$

A)  $\sqrt{59}$     Б)  $\sqrt{14}$     В)  $\sqrt{27}$

- а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- + в) А-1, Б-3, В-2

38. Установите соответствие между определителями и суммой элементов главной диагонали

$$1) \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -3 & 0 & -1 \\ 2 & -4 & 3 \end{vmatrix} \quad 2) \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -6 & -1 \\ 0 & 5 & -1 \\ 2 & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad 3) \Delta = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \end{vmatrix}$$

A) 4    Б) 7    В) 11

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

39. Установить соответствие между уравнением прямой и его угловым коэффициентом

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| А. $3x + 3y - 5 = 0$ | 1) -1    |
| Б. $2x - 5y - 7 = 0$ | 2) $2/5$ |
| В. $x - 5y - 3 = 0$  | 3) $1/5$ |

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

40. Установите соответствие между определителями и их значениями

$$1) \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} -5 & 7 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} -5 & 7 \\ -4 & 2 \end{vmatrix}$$

А) -38    Б) -18    В) 18

- а) А-1, Б-2, В-3
- + б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

41. Установите соответствие между уравнением окружности и координатами ее центра

- 1)  $x^2 + y^2 = 9$
- 2)  $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 9$
- 3)  $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 49$

А) (0;0)    Б) (2;-3)    В) (-1;-1)

- а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- + в) А-1, Б-3, В-2

42. Установите соответствие между уравнением окружности и ее радиусом

- 1)  $x^2 + y^2 = 1$
- 2)  $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 9$
- 3)  $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 49$

А) 1    Б) 7    В) 3

- а) А-1, Б-2, В-3

- б) А-2, Б-1, В-3
- + в) А-1, Б-3, В-2

43. Установите соответствие между длиной отрезка АВ и его значением

- 1) А(1; -1) и В(4; 3)
- 2) А(0; -1) и В(0; 3)
- 3) А(1; 0) и В(4; 0)

А) 5      Б) 3      В) 4

- а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- + в) А-1, Б-3, В-2

44. Установите соответствие между суммой векторов и его координатами

- 1)  $\{6; 3; -2\} + \{0; 3; -2\}$
- 2)  $\{1; -3; 2\} + \{5; 4; -2\}$
- 3)  $\{5; 0; -1\} + \{6; 1; -2\}$

А)  $\{6; 6; -4\}$       Б)  $\{6; 1; 0\}$       В)  $\{11; 1; -3\}$

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

45. Установите соответствие между разностью векторов и его координатами

- 1)  $\{6; 3; -2\} - \{0; 3; -2\}$
- 2)  $\{1; -3; 2\} - \{5; 4; -2\}$
- 3)  $\{5; 0; -1\} - \{6; 1; -2\}$

А)  $\{-4; -7; 4\}$       Б)  $\{6; 0; 0\}$       В)  $\{-1; -1; 1\}$

- а) А-1, Б-2, В-3
- + б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

46. Установите соответствие между расстоянием от точки А до точки В и его значением

- 1) А(-1; -1) и В(-4; 3)
- 2) А(0; 1) и В(0; -3)
- 3) А(1; 0) и В(4; 0)

А) 5      Б) 4      В) 3

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-1, В-3
- в) А-1, Б-3, В-2

47. Установите соответствие между матрицами и суммой элементов побочной диагонали

$$1) \begin{pmatrix} 7 & -11 \\ 4 & -8 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

A) -1      Б) 2      В) -7

- а) А-1, Б-2, В-3
- + б) А-2, Б-3, В-1
- в) А-1, Б-3, В-2

48. Установите соответствие между матрицами и суммой элементов главной диагонали

$$1) \begin{pmatrix} 7 & -11 \\ 4 & -8 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

A) -1      Б) 16      В) 1

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-3, В-1
- в) А-1, Б-3, В-2

49. Установите соответствие между матрицами и значениями их определителей

$$1) \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

A) -12      Б) 7      В) 0

- + а) А-1, Б-2, В-3
- б) А-2, Б-3, В-1
- в) А-1, Б-3, В-2

50. Установить соответствие между производной функции и угловым коэффициентом

A. $y = -4x + 11$	1) 2
B. $y = 3x - 11$	2) 3
C. $y = -2x - 11$	3) -4
D. $4x - 2y = 0$	4) -2

- а) А-1, Б-2, С-3, D-4
- + б) А-3, Б-2, С-4, D-1
- в) А-1, Б-2, С-4, D-3
- г) А-4, Б-1, С-3, D-2

## Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, необходимых для изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся дал 50 % и более правильных ответов на тестовые задания. Обучающийся отвечает минимальным требованиям к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения дисциплины
«Не зачтено»	Обучающийся дал менее 50 % правильных ответов на тестовые задания. Обучающийся не отвечает минимальным требованиям к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения дисциплины

### Методические рекомендации обучающимся по подготовке к тестированию

Тест включает в себя вопросы с одним правильным вариантом ответа. Тестовые задания сформированы по предшествующим дисциплинам в разрезе компетенции, в формировании которых участвует дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии».

Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:  $B = V/O \times 100 \%$ , где  $B$  – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;  $V$  – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;  $O$  – общее количество вопросов в тесте.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при ответе во время проведения входного контроля определяется оценкой: «зачтено», «не зачтено».

*Для оценки уровня подготовленности обучающихся к изучению дисциплины должно быть сформировано 10-30 тестовых заданий. Тестовые задания формируются по предшествующим дисциплинам в разрезе компетенций, в формировании которых участвует данная дисциплина. Если предшествующих дисциплин нет, то тестовые задания могут быть сформированы по соответствующим областям знаний общеобразовательных программ (программ основного общего образования и/или программ среднего общего образования).*

*Тестовые задания могут быть построены по типу «Один из многих» (предусматривает несколько вариантов ответов, из которых один является верным) и/или «Поле ввода» (необходимо вставить пропущенное слово в тексте) и/или «Да/Нет» (необходимо на поставленный вопрос ответить «Да» или «Нет»). Перед правильным вариантом ответа проставляется знак «+», перед неправильным вариантом ответа проставляется знак «-»*

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Тестовые задания

1. Начиная с 2015 года технологии машинного обучения и нейронных сетей набирают все больше популярности и используются большим количеством обычных пользователей. Какое событие предшествовало этому?

- а) Появились мощные суперкомпьютеры, способные обрабатывать большое количество данных;
- +б) Компания Google представила открытый доступ к своей библиотеке для машинного обучения Tensorflow;
- в) Появились генеративные модели нейронных сетей;
- г) Появилось большое количество данных, на которых можно обучать модели.

**2.** Вычислительные методы и математическое моделирование применяются для создания многих вещей. Что-то такой «искусственный интеллект» уже умеет делать не хуже людей. А для чего его пока не применяют?

- а) обучение другого искусственного интеллекта;
- +б) создание ароматов;
- в) создание музыки;
- г) написание текстов.

**3.** Математическое моделирование используется во многих областях, в том числе в разработке лекарств. Вместо того, чтобы синтезировать множество образцов одного лекарства, их можно просто промоделировать и сразу отбросить непригодные. Правда, этому препятствует ряд проблем. Какая из них является наиболее серьезной?

- а) токсичность материалов;
- +б) трудности с доставкой лекарств в нужный орган;
- в) необходимость рассчитать липофильность соединений;
- г) дороговизна создания материалов.

**4.** Углеродные нанотрубки - аллотропы углерода, демонстрирующие прочность ковалентной химической связи на макроуровне. Они в сотни раз превосходят сталь по прочности. Их можно назвать материалом будущего. Когда ученые научатся делать нанотрубки достаточной длины, с их помощью можно будет реализовать даже космический лифт. А морфологически они представляют соединенный цилиндр лист...

- а) борофена;
- б) нановолокна;
- в) фуллерена;
- +г) графен.

**5.** В перспективе углеродные нанотрубки станут основой сверхпрочных материалов. На сегодня механику непросто смоделировать даже на компьютере. Почему?

- а) сложно описать структуру даже нескольких десятков атомов углерода, не говоря уже о сложных материалах;
- б) нанотрубки не получается создать длиной больше метра;
- +в) не до конца понятна структура нанотрубок;
- г) бесконечно много

**6.** Топологическая оптимизация направлена на поиск наилучших решений для ряда инженерных задач - прежде всего это создание конструкций и деталей наиболее сбалансированной формы, размеров и структуры. Ее идеи развивались еще с начала XX века, но настоящий всплеск интереса произошел только на рубеже 2000-2010-х годов. Какой фактор не повлиял на это?

- а) Широкое распространение 3D-печати;
- б) Раньше не хватало вычислительных мощностей для расчета оптимальной модели;
- +в) Появление нанотехнологий;
- г) Появление промышленных коммерческих инструментов топологической оптимизации.

**7.** Вы наверняка слышали про закон Мура. Он гласит, что каждые два года производительность компьютеров увеличивается вдвое. Долгое время совместно с ним действовал и эмпирический закон о масштабировании Деннарда, который перестал действовать с 2006 года. Что он утверждал?

- а) Программы становятся медленнее куда быстрее, чем компьютеры становятся быстрее;
- +б) При уменьшении ширины проводника на чипе можно пропорционально уменьшить подаваемое на затвор напряжение и при этом повышать скорость переключения;
- в) Большинство систем работает лучше, если они остаются простыми, а не усложняются;
- г) Производительность компьютера увеличивается на квадрат стоимости.

**8.** Суперкомпьютерам - сверхмощным вычислительным машинам - посвящен проект TOP500: в нем дважды в год обновляется рейтинг суперкомпьютеров, созданных разными странами и компаниями. Какая страна является лидером в разработке суперкомпьютеров?

- а) Япония;
- +б) Китай;
- в) США;
- г) Россия.

**9.** Поговорим о вычислительных методах в работе с изображениями. Одним из важнейших достижений в этой области стало создание камеры с множеством маленьких линз, расположенных поверх пикселей матрицы сразу после обычного объектива. В результате такая камера способна измерять не обычную освещенность, а световое поле в кадре. Как она называется?

- +а) Пленоптическая камера;
- б) Смартограф;
- в) Дальномерный фотоаппарат;
- г) Псевдозеркальная камера.

**10.** Вычислительные методы помогают существенно улучшить качество изображений, в частности тех, что мы получаем с помощью микроскопа. Например, вирус, который под микроскопом выглядел бы как размытое пятно, удастся рассмотреть более детально, если охарактеризовать функцию рассеяния точки (ФРТ) микроскопа. Какой вычислительный метод помогает это сделать?

- +а) Обратная свертка;
- б) Свертка (convolution);
- в) Метод формирования муарового узора;
- г) Увеличение диапазона яркости кадра (High Dynamic Range).

**11.** В каком случае квадратурная формула называется формулой прямоугольников, а метод - методом прямоугольников?:

- а) если в каждой из частей деления интервала  $[a, b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом второй степени;
- +б) если в каждой из частей деления интервала  $[a, b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом нулевой степени, т.е. прямой, параллельной оси ОХ;
- в) если в каждой из частей деления интервала  $[a, b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом первой степени, т.е. прямой, соединяющей две соседние узловые точки.

**12.** Для изучения каких систем используется аналитическое моделирование?

- +а) сравнительно простых ;
- б) любых;
- в) сложных.

**13.** Какие формулы применяются в методе полярных координат для вычисления независимых нормально распределенных случайных величин  $x_1$  и  $x_2$ ?

- а)  $x_1 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{2 \ln S}{S}}, x_2 = V_2 \cdot \sqrt{\frac{2 \ln S}{S}};$
- б)  $x_1 = \sqrt{2 \ln \frac{1}{y_1}} \cdot \cos(2\pi y_1), x_2 = \sqrt{2 \ln \frac{1}{y_1}} \cdot \cos(2\pi y_2);$
- +в)  $x_1 = V_1 \cdot \sqrt{\frac{-2 \ln S}{S}}, x_2 = V_2 \cdot \sqrt{\frac{-2 \ln S}{S}};$
- г)  $x_1 = \sqrt{2 \ln \frac{1}{y_1}} \cdot \sin(2\pi y_1), x_2 = \sqrt{2 \ln \frac{1}{y_1}} \cdot \sin(2\pi y_2).$

**14.** В каком случае квадратурная формула называется формулой Симпсона, а метод – методом Симпсона?

- +а) если в каждой из частей деления интервала  $[a,b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом второй степени;
- б) если в каждой из частей деления интервала  $[a,b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом нулевой степени, т.е. прямой, параллельной оси ОХ;
- в) если в каждой из частей деления интервала  $[a,b]$  подынтегральная функция аппроксимируется многочленом первой степени, т.е. прямой, соединяющей две соседние узловые точки.

**15.** Как выглядит формула Эйлера?

- а)  $y = y_0 + h \cdot f(x_i, y_i)$ ;
- б) нет правильного ответа;
- +в)  $y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i)$ ;
- г)  $y_i = y_0 + h \cdot f(x_i, y_i)$ .

**16.** Какая функция равномерного распределения существует?

- +а) дифференциальная и интегральная функции
- б) только интегральная функция
- в) только дифференциальная функция
- г) нет правильного ответа.

**17.** Что требуется для нахождения объективных и устойчивых характеристик процесса при статистическом моделировании?

- а) одинарное воспроизведение процесса;
- б) нет правильного ответа;
- в) многократное воспроизведение процесса, с последующей статической обработкой полученных данных
- +г) многократное воспроизведение процесса, с последующей статистической обработкой полученных данных

**18.** Укажите более точное определение имитационных моделей:

- а) имитационные модели имитируют разброс опытных данных;
- б) имитационные модели имитируют численное решение модели;
- + в) имитационные модели имитируют поведение реальных объектов, процессов или систем;
- г) нет правильного ответа.

**19.** Как называется отношение  $f(x_0; x_1) = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$ ?

- а) разделенной разностью второго порядка;
- б) разделенной разностью нулевого порядка;
- + в) разделенной разностью первого порядка;
- г) разделенной разностью третьего порядка.

**20.** Что такое математическая модель?

- а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- б) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- +в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;
- г) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.

**21.** Какой закон называют нормальным законом распределения вероятностей непрерывной случайной величины?



-а) закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины, который описывается

дифференциальной функцией  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ , где  $a$  — среднее квадратичное отклонение нормального распределения,  $\sigma$  — математическое ожидание случайной величины;

+б) закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины, который описывается

дифференциальной функцией  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ , где  $a$  — математическое ожидание случайной величины,  $\sigma$  — среднее квадратичное отклонение нормального распределения

-в) закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины, который описывается

дифференциальной функцией  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ , где  $a$  — дисперсия случайной величины,  $\sigma$  — математическое ожидание случайной величины;

-г) нет правильного ответа.

**22.** Что означает сокращенное обозначение модели СДА?

-а) стохастическая, детерминированная, аналитическая;

-б) дискретная, стохастическая, аналитическая;

+в) стохастическая, дискретная, аналитическая;

-г) нет правильного ответа.

**23.** Какой из шагов не входит в состав исследования объекта, процесса или системы и составления их математического описания при математическом моделировании, но является частью математического моделирования?

-а) выделение наиболее существенных черт и свойств реального объекта или процесса;

-б) определение внешних связей и описание их с помощью ограничений, уравнений, равенств, неравенств, логико-математических конструкций;

+в) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта, процесса или системы;

-г) определение переменных, т.е. параметров, значения которых влияют на основные черты и свойства объекта.

**24.** В сколько этапов реализуется метод Ньютона?

-а) один;

+б) два;

-в) три;

-г) зависит от количества уравнений.

**25** Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

-а)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$ ;

-б)  $\int_a^b f(x)dx = F(a)$ ;

+в)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ;

-г)  $\int_a^b f(x)dx = F(b)$ .

**26** Какой из способов аппроксимации данных нашел большее применение на практике?

-а) нет правильного ответа;

-б) способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая  $F(x)$ , аналитический вид которой необходимо найти, не проходила ни через одну узловую точку таблицы;

- в) способ, который требует, чтобы аппроксимирующая кривая  $F(x)$ , аналитический вид которой необходимо найти, проходила через все узловые точки таблицы;
- +г) способ, заключающийся в сглаживании опытных данных.

27. Из какого количества этапов состоит метод Гаусса?

- +а) 2;
- б) 5;
- в) 3;
- г) 4.

28. Какая модель не является плодом человеческой мысли в общем случае?

- а) математическая;
- б) физическая;
- в) знаковая;
- г) наглядная;
- +д) натурная

29. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \frac{1}{2}x$  в интервале  $(0; 2)$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Математическое ожидание СВ  $X$  равно

- а)  $\frac{2}{3}$ ;
- +б)  $\frac{4}{3}$ ;
- в)  $\frac{1}{3}$ ;
- г)  $\frac{2}{5}$ .

30. В методе дихотомии, если  $F(x-E) < F(x+E)$ , то для определения  $\min$  выбирается отрезок

- а)  $[(a+b)/2, b]$ ;
- +б)  $[a, (a+b)/2]$ ;
- в)  $[(a+b)/2-E, (a+b)/2+E]$ ;
- г) нет правильного ответа

### Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков по результатам выполнения тестовых заданий

Шкала оценивания	Критерии оценки
«Отлично» (91-100 баллов)	Студент демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками анализа и систематизации информации по соответствующей теме
«Хорошо» (78-90 баллов)	Студент демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками анализа и систематизации информации по соответствующей теме
«Удовлетворительно» (61-77 баллов)	Студент демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной дея-

	тельности, частично владеет основными навыками анализа и систематизации информации по соответствующей теме
«Неудовлетворительно» (менее 61 балла)	Студент демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками анализа и систематизации информации по соответствующей теме

### **Методические рекомендации обучающимся по выполнению тестовых заданий**

Подготовка к тесту требует от обучающегося не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение. При подготовке к тестированию обучающимся необходимо повторить материал практических (семинарских) и лабораторных занятий по отмеченным преподавателем темам.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 % и оценкой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:  $B = V/O \times 100\%$ , где  $B$  – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;  $V$  – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;  $O$  – общее количество вопросов в тесте.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕННЫХ КУРСОВЫХ РАБОТ, КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Темы рефератов**

1. Модельный подход к изучению сельскохозяйственного производства. Общая характеристика математических методов.
2. Классификация математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
3. Критерии оптимальности. Структура оптимизационной модели.
4. Решение задачи оптимального планирования производства методами линейного программирования.
5. Симплекс-метод.
6. Двойственные задачи. Основные теоремы двойственности.
7. Транспортная задача. Алгоритм решения методом потенциалов.
8. Нелинейное программирование. Графическое решение задач нелинейного программирования.
9. Метод Лагранжа.

10. Методы и модели управления товарными запасами. Экономико-математическая постановка задач по управлению товарными запасами.
11. Детерминированная модель управления запасами (модель Уилсона). Экономическая и геометрическая интерпретация модели Уилсона.
12. Оптимизация расходов по управлению запасами при изменении затрат на транспортировку и хранение при ограниченных торговых площадях.
13. Производственная функция и ее свойства. Функция выпуска и функция затрат.

### **Критерии оценки при сдаче рефератов, контрольных работ**

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями. Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы. Пункты 7,8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы. Пункты 9, 10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Типовые контрольные задания  
для оценки сформированности компетенций в результате изучения дисциплины**

Код и наименование компетенции	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1-15	1-8	1-3
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	16-25	9-10	4-6

### Вопросы для зачета

#### Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Модельный подход к изучению сельскохозяйственного производства. Общая характеристика математических методов.
2. Классификация математических моделей. Основные этапы математического моделирования.
3. Критерии оптимальности. Структура оптимизационной модели.
4. Решение задачи оптимального планирования производства методами линейного программирования.
5. Симплекс-метод.
6. Двойственные задачи. Основные теоремы двойственности.
7. Транспортная задача. Алгоритм решения методом потенциалов.
8. Нелинейное программирование. Графическое решение задач нелинейного программирования.
9. Метод Лагранжа.
10. Методы и модели управления товарными запасами. Экономико-математическая постановка задач по управлению товарными запасами.
11. Детерминированная модель управления запасами (модель Уилсона). Экономическая и геометрическая интерпретация модели Уилсона.
12. Оптимизация расходов по управлению запасами при изменении затрат на транспортировку и хранение при ограниченных торговых площадях.
13. Производственная функция и ее свойства. Функция выпуска и функция затрат.
14. Основные понятия и задачи теории сетевого планирования и управления. Правила построения сетевого графика.
15. Критический путь и резервы времени. Расчет ранних и поздних сроков наступления событий.
16. Анализ сетевых моделей, их оптимизация. Примеры использования моделей сетевого планирования для управления реализацией сложных экономических проектов.

17. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценка параметров методом наименьших квадратов.
18. Предпосылки метода наименьших квадратов. Условия Гаусса-Маркова. Свойства оценок параметров регрессионной модели (несмещенность, состоятельность, эффективность).
19. Интервальная оценка функции регрессии и ее параметров. Интервалы прогноза.
20. Оценка значимости уравнения регрессии. Коэффициент детерминации.
21. Нелинейная регрессия.
22. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
23. Множественная корреляция. Частная корреляция.
24. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
25. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.

### Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом.
2. Решить задачу линейного программирования симплексным методом.
3. Решить двойственную задачу.
4. Найти начальное решение транспортной задачи одним из известных способов.
5. Найти решение транспортной задачи методом потенциалов.
6. Решить задачу целочисленного программирования.
7. Решить задачу нелинейного программирования методом Лагранжа.
8. Решить задачу сетевого планирования.
9. В цехе предприятия решено установить дополнительное оборудование, для размещения которого выделено  $\frac{19}{3}$  м<sup>2</sup> площади. На приобретение оборудования предприятие может израсходовать 10 тыс. руб., при этом оно может купить оборудование двух видов. Комплект оборудования I вида стоит 1000 руб., а II вида – 3000 руб. Приобретение одного комплекта оборудования I вида позволяет увеличить выпуск продукции в смену на 2 ед., а одного комплекта оборудования II вида – на 4 ед. Зная что для установки одного комплекта оборудования I вида требуется 2 м<sup>2</sup> площади, а оборудования II вида – 1 м<sup>2</sup> площади определить такой набор дополнительного оборудования, которых дает возможность максимально увеличить выпуск продукции.
10. Для выполнения работ могут быть использованы  $n$  механизмов. Производительность  $i$ -го механизма  $\{i = \overline{1, n}\}$  при выполнении  $j$ -й работы  $\{j = \overline{1, n}\}$  равна  $c_{ij}$ . Предполагая, что каждый механизм может быть использован только на одной работе и каждая работа может выполняться только одним механизмом, определить закрепление механизмов за работами, обеспечивающее максимальную производительность. Построить математическую модель задачи.
11. Методом Гомори найти максимальное значение функции  $F = 3x_1 + 2x_2$  при условии

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 13, \\ x_1 - x_2 + x_4 = 6, \\ -3x_1 + x_2 + x_5 = 9, \end{cases} \quad x_j \geq 0 \ (j = \overline{1, 5}), \ x_j - \text{целые.}$$
 Дать геометрическую интерпретацию решения задачи.

### Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Решить задачу, прикладного характера

1. Построить на плоскости область решений системы линейных неравенств и найти максимальное и минимальное значение линейной функции в этой области:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 5x_2 \geq -5, \\ 3x_1 + 7x_2 \leq 21, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$L(\bar{x}) = -3x_1 + x_2 \rightarrow \text{EXTR.}$$

2. Имеется запас средств, который нужно распределить между предприятиями, чтобы получить наибольшую прибыль. Пусть начальный капитал  $S_0 = 100$  д.ед. Функции дохода предприятий даны в матрице прибылей по каждому предприятию.

X	1 предприятие $f(x_1)$	2 предприятие $f(x_2)$	3 предприятие $f(x_3)$	4 предприятие $f(x_4)$
20	3	2	3	3
40	4	5	4	6
60	9	8	9	8
80	11	7	5	7
100	12	15	12	14

3. Найти оптимальный способ распределения средств  $S_0 = 100$  тыс.руб между двумя предприятиями на два года, если вложенные средства в первое предприятие дают доход  $f_1(x) = 0.9x$  и возвращаются в размере  $r_1(x) = 0.5x$ . Аналогично, для второго предприятия  $f_2(x) = 0.8x$  и  $r_2(x) = 0.7x$ .

4. Планируется деятельность предприятия на три месяца. ЗАДАНЫ: - начальный уровень запасов  $S_0 = 20$  - остаток запасов  $S_3 = 0$  - затраты на пополнение  $\varphi(x) = 0.4x$  - затраты на хранение  $\psi(y) = 0.2y + 1$  в данном периоде в зависимости от  $y$  - среднего уровня хранимых запасов. ОПРЕДЕЛИТЬ: - размеры пополнения запасов в каждом месяце для удовлетворения заданного расхода  $d_1 = 30, d_2 = 20, d_3 = 30$  из условий минимизации суммарных затрат.

5. Используя данные, приведенные в таблице построить линейное уравнение множественной регрессии  $y$  на  $x_1$  и  $x_2$

6. По данным  $n$  наблюдений зависимой переменной  $y$  и объясняющих факторов получено уравнение множественной регрессии, рассчитаны стандартные ошибки, и коэффициент детерминации  $R^2$ . Оценить значимость параметров данного уравнения и построить доверительные интервалы, оценить значимость уравнения в целом. Пояснить экономический смысл полученных результатов.

### Вариант № 1

1.

$y$	$x_1$	$x_2$
5	1	3
4	2	2
6	3	5
7	4	6
8	5	7
9	6	5

2.

$$\hat{y} = 2,5 - 3,6x_1 + 1,3x_2 + 5,2x_3$$

$$(1,1) \quad (1,5) \quad (0,7) \quad (2,3)$$

$$n = 25$$

$$R^2 = 0.75$$

### Вариант № 2

1.

$y$	$x_1$	$x_2$
10	2	2
9	3	5
7	4	4
6	5	3
8	6	6
5	7	7

2.

$$\hat{y} = 3,2 + 2,2x_1 + 3,6x_2$$

$$(1,1) \quad (0,9) \quad (0,7)$$

$$n = 20$$

$$R^2 = 0.8$$

### Вариант № 3

1.

$y$	$x_1$	$x_2$
5	3	1



4	2	2
6	4	3
7	6	4
9	5	5
10	5	6

2.

$$\hat{y} = -3,6 + 2,7x_1 + 1,9x_2$$

(1,5) (1,5) (0,9)

$$n = 30$$

$$R^2 = 0,8$$

### Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
<b>Зачет</b>	
«Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- освоил предусмотренный программный материал;</li> <li>- правильно, аргументировано ответил на 50 % вопросов экзаменационного билета, с приведением примеров;</li> <li>- показал знания по теории и практике, а также другими темами данного курса и других изучаемых предметов.</li> </ul>
«Не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- справился с менее 50% вопросов и заданий билета, в ответах на корректирующие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы иных тематик дисциплины, предложенные преподавателем. Целостного представления о дисциплине, ее роли для практики не имеет.</li> </ul>

### Методические рекомендации обучающимся по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» обучающимся необходимо повторить материал, пройденный на всех аудиторных (практических (семинарских) и лабораторных) занятиях по всем отмеченным темам. Кроме этого, промежуточная аттестация требует от обучающегося поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме экзамена. Данная форма контроля включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

### 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Тестовые задания для проверки остаточных знаний по дисциплине

1 Плотность нормально распределенной случайной величины  $X$  с математическим ожиданием  $\mu = 30$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 5$  имеет вид

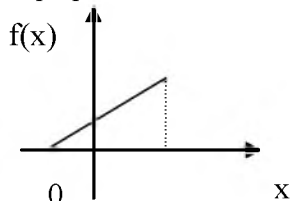
$$+a) f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-30)^2}{50}};$$

-б)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{50}};$

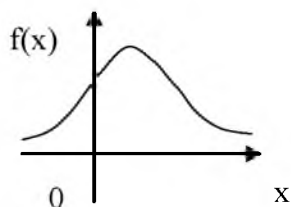
-в)  $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{\pi}} e^{-(x-30)^2};$

-г)  $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{\frac{x-30}{50}}.$

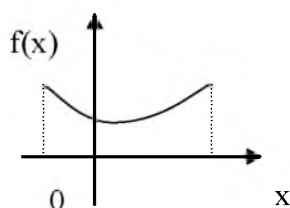
2. График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке



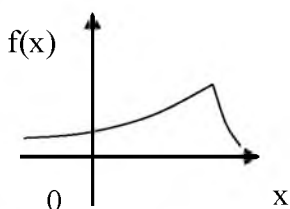
-а)



+б)



-в)



-г)

3.  $y(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_n$  это интерполяционный многочлен

+а) в явном виде;

-б) в форме Лагранжа;

-в) в форме Ньютона;

-г) нет правильного ответа.

4. На заданном отрезке  $[a,b]$  имеется только один корень, если

+а) знак производной не меняется

-б) знак функции не меняется, но меняется знак производной;

-в) знак функции не меняется;

-г) нет правильного ответа.

5. К чему преобразуется исходная система n-го порядка в результате выполнения первого шага прямого хода метода Гаусса?

- а) к совокупности уравнения;
- +б) к совокупности уравнения и системы линейных уравнений, порядок которой равен  $n-1$ ;
- в) к системе линейных уравнений, порядок которой равен  $n-1$ ;
- г) нет правильного ответа.

**6.** К какому способу формирования последовательности нормально распределенных случайных величин относится метод, основанный на центральной предельной теореме?

- а) отсеивание псевдослучайных чисел из первоначальной последовательности;
- +б) моделирование условий, соответствующих центральной предельной теореме теории вероятности;
- в) прямое преобразование псевдослучайного числа;
- г) обратное преобразование псевдослучайного числа.

**7.** Как добиться того чтобы результаты по методу Эйлера, модифицированному методу Эйлера и методу Рунге-Кутты 4-го порядка были почти одинаковыми

- +а) уменьшая шаг интегрирования;
- б) увеличивая шаг интегрирования;
- в) удваивая шаг интегрирования;
- г) нет правильного ответа.

**8.** Какой фактор определяет использование статистической имитационной модели?

- а) скорость процесса;
- +б) случайные воздействия;
- в) высокая требуемая точность;
- г) количество имитируемых элементов.

**9.** Интерполяция - это

- +а) нахождение значения таблично заданной функции внутри заданного интервала;
- б) восстановление функции в точках за пределами заданного интервала табличной функции;
- в) усреднение или сглаживание табличной функции;
- +г) нет правильного ответа.

**10.** Какая величина называется непрерывной?

- а) случайную величину, которая может принимать только одно значение из некоторого конечного или бесконечного промежутка;
- б) случайная величина, которая может принимать только одно значение из некоторого конечного и все значения бесконечного промежутка;
- +в) случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка;
- г) нет правильного ответа.

**11.** Каким количеством нелинейных уравнений описывается модель, если законы функционирования модели нелинейны, а моделируемые процесс или система обладают одной степенью свободы?

- а) тремя нелинейными уравнениями;
- б) двумя нелинейными уравнениями;
- +в) одним нелинейным уравнением;
- г) четырьмя нелинейными уравнениями.

**12.** Можно ли методом серединного квадрата генерировать натуральные числа?

- а) нет, в любом случае;
- +б) да, в любом случае;
- в) да, если правильно подобрать первое число;
- г) нет правильного ответа.

**13.** Пересечение касательной к функции и осью абсцисс дает точку, используемую в методе

- а) во всех указанных методах;
- б) простых итераций;
- в) половинного деления;
- +г) Ньютона.

**14.** В чем заключается сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов?

-а) при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую  $F(x)$  стремятся провести так, чтобы ее отклонения  $\varepsilon_i$  от табличных данных (уклонения) по всем узловым точкам были максимальными  $\varepsilon_i = |F(x_i) - y_i| \rightarrow \max$ ;

+б) при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую  $F(x)$  стремятся провести так, чтобы ее отклонения  $\varepsilon_i$  от табличных данных (уклонения) по всем узловым точкам были минимальными  $\varepsilon_i = |F(x_i) - y_i| \rightarrow \min$ ;

-в) при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую  $F(x)$  стремятся провести так, чтобы ее отклонения  $\varepsilon_i$  от табличных данных (уклонения) по большинству узловых точек были максимальными  $\varepsilon_i = |F(x_i) - y_i| \rightarrow \max$ ;

-г) при сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривую  $F(x)$  стремятся провести так, чтобы ее отклонения  $\varepsilon_i$  от табличных данных (уклонения) по большинству узловых точек были минимальными  $\varepsilon_i = |F(x_i) - y_i| \rightarrow \min$ .

**15.** К каким методам относятся численные методы по характеру результата?

-а) нет правильного ответа;

+б) приближенным;

-в) точным.

**16.** Какое количество этапов в решении задачи моделирования случайных величин с нормальным законом распределения?

-а) 1;

-б) 3;

+в) 2;

-г) 4.

**17.** Сколько этапов можно выделить для решения задачи генерирования случайных чисел на ЭВМ с заданным законом распределения?

+а) 2;

-б) 1;

-в) 4;

-г) 3.

**18.** Дисперсия постоянной величины  $C$  равна

-а)  $CD(1)$ ;

-б) постоянной ненулевой величине;

+в) 0;

-г)  $CD(0)$ .

**19.** Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?

-а) статистические;

+б) детерминированные;

-в) дискретные;

-г) динамические.

**20.** Как еще называется метод Эйлера?

-а) метод Рунге–Кутты второго порядка;

+б) метод Рунге–Кутты первого порядка;

-в) метод Рунге–Кутты четвертого порядка;

-г) метод Рунге–Кутты третьего порядка.

**21.** Отец мальчика, возвращаясь домой, заметил большое количество магазинов с колбасой и решил купить для сына килограмм, он заходил в каждый магазин и записывал цены в таблицу, однако возвращаться в магазин, где он уже был он не хочет, поэтому он решил определить вероятность того, дороже или дешевле будет колбаса в следующем магазине. Какую математическую модель взять отцу за основу?

+а) СДА;

- б) СНА;
- в) ДДА
- г) СНИ;
- д) ДНА.

**22.** В каком случае уравнение  $f(x)=0$  называется трансцендентным уравнением?

-а) если функция  $f(x)$  имеет вид многочлена степени  $m$ ,

$$f(x) = a_0x^m + a_1x^{m-1} + a_2x^{m-2} + \dots + a_{m-1}x + a_m;$$

+б) если функция  $f(x)$  включает в себя тригонометрические функции от некоторого аргумента  $x$ ;

+в) если функция  $f(x)$  включает в себя экспоненциальные функции от некоторого аргумента  $x$ ;

-г) нет правильного ответа.

**23.** Какие математические модели применяются при имитационном моделировании?

-а) с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели для всех возможных исходных данных;

+б) с помощью которых нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы, а для предсказания поведения системы необходим вычислительный эксперимент (имитация) на математической модели при заданных исходных данных;

- в) с помощью которых можно заранее вычислить или предсказать поведение системы, и для предсказания поведения системы нет необходимости в применении вычислительного эксперимента (имитации) на математической модели при заданных исходных данных;

-г) нет правильного ответа.

**24.** Математическое ожидание есть

+а) неслучайная величина для дискретной и непрерывной величины;

-б) неслучайная величина для дискретной величины;

-в) случайная величина для дискретной и непрерывной величины;

-г) случайная величина для дискретной величины;

-д) неслучайная величина для непрерывной величины;

-е) случайная величина для непрерывной величины.

**25.** В результате тестирования группа из 24 человек набрала баллы:

4,0,3,4,1,0,3,1,0,4,0,0,3,1,0,1,1,3,2,3,1,2,1,2.

Чему равна мода вариационного ряда, полученного из этих данных?

+а) 1;

-б) 2;

-в) 3;

-г) 4.

**26.** В результате тестирования группа из 24 человек набрала баллы:

4,0,3,4,1,0,3,1,0,4,0,0,3,1,0,1,1,3,2,3,1,2,1,2.

Чему равна медиана вариационного ряда, полученного из этих данных?

-а) 1;

+ б) 1,5;

-в) 2;

-г) 2,5.

**27.** В результате тестирования группа из 24 человек набрала баллы:

4,0,3,4,1,0,3,1,0,4,0,0,3,1,0,1,1,3,2,3,1,2,1,2.

Чему равен размах этой выборки?

-а) 1;

-б) 2;

+в) 3;

-г) 4.

28. Для исследования некоторой зависимости подобрана модель

$$Y = \beta_0 X_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_3 X_3^2.$$

Каков порядок этой модели?

- а) 0;
- б) 1;
- + в) 2;
- г) 3.

29. Дан закон распределения дискретной случайной величины

X	2	4	6	8
p	0,4	0,2	0,1	0,3

Найти математическое ожидание.

- а) 3,84;
- б) 384;
- в) 20;
- +г) 4,6.

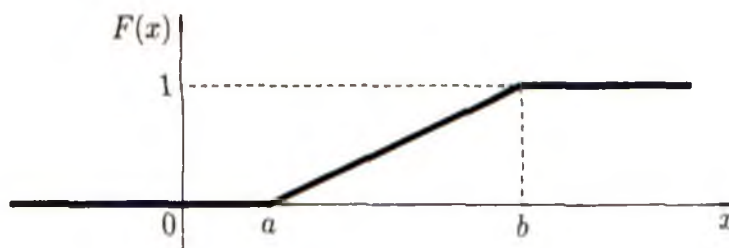
30. Выборка задана в виде распределения частот:

$X_i$	4	7	8	12	17
$m_i$	2	4	5	6	3

Найти относительную частоту  $\omega_3$ .

- а)  $\frac{1}{4}$ ;
- +б) 0,4;
- в)  $\frac{1}{3}$ ;
- г)  $\frac{5}{8}$ .

31. Как называется «кривая», изображенная на рисунке



- а) гистограмма;
- б) кривая Гаусса;
- +в) функция распределения непрерывной случайной величины;
- г) полигон.

32. Метод «золотого сечения» является методом

- а) градиентным методом;
- +б) прямого поиска;
- в) градиентным методом второго порядка;
- г) нет правильного ответа.

**33.** К какой форме представления (задания) закона распределения относится биномиальное распределение, определяемое законом Бернулли  $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$  (где  $k = 0, 1, 2, \dots, n$  – количество возможных появлений событий, а  $q = 1-p$  – вероятность не появления событий)?

- а) табличное задание;
- б) графическое задание;
- +в) аналитическое задание;
- г) нет правильного ответа.

**34.** Для какого из методов больше подойдет характеристика: численный метод, моделирующий на ЭВМ псевдослучайные числовые последовательности с заданными вероятностными характеристиками?

- а) метод Ньютона;
- б) метод секущих;
- в) метод хорд;
- г) линейный конгруэнтный метод;
- +д) метод Монте-Карло.

**35.** Пусть  $M_1 = \{a, b, c\}$ ,  $M_2 = \{d, e\}$ ,  $M_3 = \{f, g\}$ ,  $M_4 = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ .

Тогда множество  $M_3$  равно ...

- а)  $M_1 \cap M_3$
- б)  $M_2 \cap M_3$
- +в)  $M_3 \cap M_4$
- г)  $M_3 \cup M_4$

**36.** В чем заключается построение математической модели?

- а) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат;
- +б) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат;
- в) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат;
- г) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.

**37.** Какая задача не поддается точному решению на ЭВМ в виде формул?

- +а) все указанные поддаются;
- б) дифференциально-интегральная система уравнений;
- в) интегральное уравнение 1-го порядка;
- г) дифференциальная система уравнений;
- д) система нелинейных уравнений.

**38.** К каким случайным величинам применим способ описания распределения случайной величины в виде таблицы, в виде формулы или графически?

- а) только к непрерывным;
- +б) только к дискретным;

- в) к любым;
- г) ни к каким.

**39.** При каком условии прекращается процесс поиска корня по методу простых итераций?

- а)  $|x_n - x_{n-1}| \geq \varepsilon$ ;
- б)  $|x_n - x_{n-1}| = \varepsilon$
- +в)  $|x_n - x_{n-1}| \leq \varepsilon$
- г) нет правильного ответа.

**40.** Какой модели быть не может?

- а) вещественной, математической;
- б) вещественной, физической;
- +в) идеальной, физической;
- г) идеальной, математической.

**41.** Какой метод называется градиентным?

- +а) метод, в котором для нахождения корня используется значение производной;
- б) метод, в котором для нахождения корня используется нахождение значения функции в различных точках интервала изоляции;
- в) метод, в котором для нахождения корня используется нахождение значения функции на границах интервала изоляции;
- г) нет правильного ответа.

**42.** Укажите какого порядка будет максимальная ошибка метода Симпсона

- а) 1;
- б) 4;
- +в) 3;
- г) 2.

**43.** Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования:

- +а) экспериментальный анализ;
- б) точное решение в виде формул;
- в) численное решение;
- г) нет правильного ответа.

**44.** В чем заключается центральная предельная теорема?

- +а) при сложении достаточно большого количества независимых случайных величин с произвольным законом распределения получается случайная величина, распределенная по нормальному закону;
- б) при сложении достаточно большого количества взаимосвязанных случайных величин с произвольным законом распределения получается случайная величина, распределенная по равномерному закону;
- в) при сложении достаточно большого количества независимых случайных величин с произвольным законом распределения получается случайная величина, распределенная по равномерному закону;
- г) при сложении достаточно большого количества взаимосвязанных случайных величин с произвольным законом распределения получается случайная величина, распределенная по нормальному закону.

**45.** Что означает фраза дана табличная функция?

- а) нет правильного ответа;



- б) дана таблица, в которой для некоторых непрерывных значений аргумента  $x_i$ , расположенных в порядке возрастания, заданы соответствующие значения функции  $y_i$ ;
- +в) дана таблица, в которой для некоторых дискретных значений аргумента  $x_i$ , расположенных в порядке возрастания, заданы соответствующие значения функции  $y_i$ .

46. Радиолампа, поставленная в телевизор, может принадлежать к одной из трех партий с вероятностями  $P_1 = P_2 = 0,25$  и  $P_3 = 0,5$ . Вероятность того, что лампа проработает заданное число часов для этих партий равны соответственно 0,1; 0,2; 0,4. Определить вероятность того, что лампа проработает заданное число часов.

- а) 0,285;
- +б) 0,275;
- в) 0,225;
- г) 0,245.

47. Если игровой автомат наряду со случайными комбинациями управляется устройством, которое всегда стремится, чтобы человек проиграл, можно ли к такому автомату построить какую либо из предложенных математических моделей?

- +а) да, стохастическую;
- б) нет, можно построить модель, но она не будет математической;
- в) да, аналитическую;
- г) нет, но можно построить другую математическую;
- д) да, детерминированную;
- е) нет, невозможно предсказать проигрыш (выигрыш) как-либо.

48. Пряжильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,002. Найти вероятность того, что в течение 1 мин произойдет ровно два обрыва нити.

- а)  $\frac{2}{e}$ ;
- б)  $\frac{3}{e}$ ;
- в)  $\frac{1}{e^2}$ ;
- +г)  $\frac{2}{e^2}$ .

49. В чем заключается геометрический смысл интегральной функции распределения  $F(x)$ ?

- а) это вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, которое на числовой оси лежит в точке  $x$ ;
- +б) это вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, которое на числовой оси лежит левее точки  $x$ ;
- в) это вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, которое на числовой оси лежит правее точки  $x$ ;
- г) нет правильного ответа.

50. Среди всех выпускников школы 16 человек собираются учиться в техническом вузе, что составляет 32% от числа всех учеников. Сколько в этой школе учеников?

- +а) 50
- б) 60
- в) 70
- г) 40

**51.** Вероятность поражения цели стрелком при одном выстреле равна 0,8. Произведено 4 выстрела. Найти вероятность поражения мишени 2 раза.

- а) 0;
- б) 1;
- +в) 0,1536;
- г) 0,0256.

**52.** Как называется замещаемый моделью объект?

- +а) оригинал;
- б) шаблон;
- в) копия;
- г) макет.

**53.** В среднем из 52 кустов роз, поступивших в продажу, 13 не приживаются. Найти Вероятность того, что случайно купленный куст роз приживется.

- а) 13
- б) 4
- в) 0,5
- +г) 0,75

**54.** Какой вид моделирования характеризуется следующим описанием «на основе математической модели с помощью ЭВМ проводится серия вычислительных экспериментов, т.е. исследуются свойства объектов или процессов, находятся их оптимальные параметры и режимы работы, уточняется модель»?

- +а) компьютерное моделирование;
- б) математическое моделирование;
- в) физическое моделирование;
- г) экономическое моделирование.

**55.** Что необходимо сделать, чтобы найти вероятность того, что отклонение случайной величины  $X$  по абсолютной величине меньше заданного положительного числа  $\delta$  ?

- +а) найти вероятность осуществления неравенства  $|X - a| < \sigma$  ;
- б) найти вероятность осуществления неравенства  $|X - a| \geq \sigma$  ;
- в) найти вероятность осуществления неравенства  $|X - a| > \sigma$  ;
- г) найти вероятность осуществления неравенства  $|X - a| \leq \sigma$  .

**56.** Формула какого рода используется на обратном шаге метода Гаусса при нахождении корней?

- а) логарифмическая;
- б) дифференциальная;
- в) интегральная;
- +г) рекуррентная.

**57.** Укажите численный метод, моделирующий последовательности псевдослучайных чисел с заданными вероятностными характеристиками:

- а) метод Эйлера;
- б) метод Ньютона;
- в) метод Гаусса;
- +г) метод Монте-Карло.

**58.** Какая модель наиболее подходит для описания движения турбулентного потока жидкости

- а) линейная;
- б) натурная;
- +в) динамическая модель;
- г) статическая модель.

**59.** Что называется законом распределения дискретной случайной величины?

- а) соответствие между вероятностями появления возможных значений случайной величины;
- б) соответствие между возможными значениями случайной величины;
- +в) соответствие между возможными значениями случайной величины и вероятностями их появления;
- г) нет правильного ответа.

**60.** Даны множества  $M=\{4,5,6,7\}$  и  $N=\{5,6,7,8\}$ .

Установить соответствие между обозначениями множеств и самими множествами

A. $M \cap N$	1) $\{5,6,7\}$
B. $M \cup N$	2) $\{4,5,6,7,8\}$
C. $M \setminus N$	3) $\{4\}$
D. $N \setminus M$	4) $\{8\}$

+а) А-1, В-2, С-3, Д-4

-б) А-3, В-2, С-4, Д-1

-в) А-1, В-2, С-4, Д-3

-г) А-4, В-1, С-3, Д-2

### **Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков по результатам проверки остаточных знаний по дисциплине**

Шкала оценивания	Критерии оценки
«Отлично»	Обучающийся дал от 91 до 100 % правильных ответов на тестовые задания
«Хорошо»	Обучающийся дал от 78 до 90 % правильных ответов на тестовые задания
«Удовлетворительно»	Обучающийся дал от 61 до 77 % правильных ответов на тестовые задания
«Неудовлетворительно»	Обучающийся дал менее 61 % правильных ответов на тестовые задания

### **Методические рекомендации обучающимся по подготовке к тестированию**

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме тестирования.

Данная форма контроля позволяет оценить уровень освоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и навыков по дисциплине. Тест включает в себя 60 вопросов. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:  $B = B/O \times 100 \%$ , где  $B$  – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;  $B$  – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;  $O$  – общее количество вопросов в тесте. По результатам тестирования выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».