

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Математика и математические методы в биологии»
для обучающихся по образовательной программе
бакалавриата
по направлению подготовки 06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Генетика,
форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам.

1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

1. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 7 + 5t^3$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда ускорение точки в момент времени $t = 1$ равно...

- а) 12
- б) 30
- в) 15
- г) 37

2. Производная третьего порядка функции $y = \sin 5x$ имеет вид...

- а) $-25 \sin 5x$
- б) $-125 \cos 5x$
- в) $-\cos 5x$
- г) $125 \cos 5x$

3. Производная третьего порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...

- а) $\frac{3}{x}$
- б) $-\frac{1}{x^2}$
- в) $-\frac{1}{3x^2}$

г) $\frac{2}{x^3}$

4. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 7 + 5t^2$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки в момент времени $t = 1$ равна...

а) 10

б) 5

в) 17

г) 12

5. Производная частного $\frac{x-2}{x+2}$ равна...

а) $\frac{2x}{(x+2)^2}$

б) $\frac{4}{(x+2)^2}$

в) $-\frac{4}{(x+2)^2}$

г) $-\frac{4}{(x+2)}$

6. Производная функции $y = e^{(x^3+1)}$ имеет вид...

а) $(3x^2 + 1)e^{(x^3+1)}$

б) $(x^3 + 1)e^{x^3}$

в) $e^{(x^3+1)}$

г) $3x^2 e^{(x^3+1)}$

7. Установите соответствие между функцией и её производной, функция имеет вид:

1. $y = \sqrt[3]{x^2}$ 2. $y = \ln 3x$ 3. $y = e^{5x-1}$

Производная функции равна:

1) $\frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4}$ 2) $5e^{5x-1}$ 3) $\frac{1}{3x}$ 4) $\frac{1}{x}$ 5) $\frac{1}{e}e^{5x}$ 6) $\frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$

а) 1-6;

б) 2-4;

в) 3- 2;

г) 4-6.

8. Закон движения материальной точки имеет вид: $x(t) = 7t + 5t^3$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки в момент времени $t = 1$ равна:

- а) 12
- б) 30
- в) 37
- г) 22

9. Задана матрица смежности n -графа

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Число вершин V и число ребер E данного графа равно

- 1) $V = 6, E = 6$
- 2) $V = 3, E = 4$
- 3) $V = 6, E = 8$
- 4) $V = 3, E = 9$

10. Из перечисленных ниже понятий выберите те, которые являются классическими понятиями комбинаторики

- 1) сочетания и факториал
- 2) перестановки и перестановки с повторениями
- 3) перестановки, сочетания и размещения
- 4) сочетания, сочетания с повторениями и размещения

1.2. Пример задания по оценке освоения практических навыков

Проверяемые компетенции: ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

Задача 1. Вычислить производные функции: $y = x^7 - 2x^5 + 5 - \frac{8}{x^3} + \frac{5}{6}x^5\sqrt{x}$

Задача 2. Даны результаты измерений частоты сердечных сокращений 11 студентов, проведенных сразу после окончания занятий по физкультуре (выборка X_1), и 10 студентов – через 30 минут после окончания занятий по физкультуре (выборка X_2): оценки дисперсий соответственно равны $S_{11} = 139,9$, $S_{22} = 74,2$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий по результатам проведенных измерений.

1.3. Пример(ы) ситуационной (ых) задач(и)

Проверяемые компетенции: ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

Задача 1. Имеются результаты показаний в тесте "Прыжок в высоту с места" (школьники): 35 см, 39, 24, 30, 47, 28, 31, 41, 36, 38, 40, 25, 31, 36, 38, 36, 27, 29, 30, 31, 35, 31, 35, 41, 36, 51, 36, 38, 33, 29, 32, 35, 40, 28, 31, 41, 31, 36, 38, 36

Необходимо:

1) выполнить группировку выборочных данных: составить равноинтервальный вариационный ряд, построить гистограмму распределения;

2) сделать точечную оценку генеральных параметров: средней, дисперсии, среднеквадратического отклонения;

3) построить доверительный интервал для генеральной средней.

Задача 2. Провести полное исследование функции $y = \frac{2x}{x-2}$ в соответствии со следующим планом:

1) Найти область определения функции;

2) Исследовать данную функцию на четность, нечетность;

3) Определить, является ли данная функция периодичной;

4) Найти точки разрыва функции;

5) Найти асимптоты графика функции;

6) Найти точки пересечения с осями координат;

7) Найти промежутки возрастания и убывания функции; точки экстремума;

8) Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции; точки перегиба кривой;

9) Найти координаты дополнительных точек;

10) Построить на основе проведенного исследования график функции.

1.4. Пример варианта контрольной работы:

Проверяемые компетенции: ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

ВАРИАНТ 0

1. Найти матрицу $A^2 - 3BC$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 4 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить AB и BA , если они существуют, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$.

3. Найти A^{-1} и B^{-1} . Выполнив проверку, убедиться в правильности решения.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ -6 & 2 & -8 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -3 & 4 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение. Выполнить проверку.

$$a) AX = B, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & -6 \end{pmatrix},$$

$$b) ZK = T, \text{ где } K = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}, T = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

1.5. Примеры контрольных вопросов для собеседования

№	Вопросы для текущей аттестации студента	Проверяемые компетенции
1	Основные правила и формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
2	Основы теории графов: типы графов; вершины, ребра, дуги, Н-графы, ОР-графы.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
3	Матрицы. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
4	Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Ранг матрицы.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
5	Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
6	Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
7	Понятие и классификация векторов. Операции над векторами.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
8	Предел и непрерывность функции.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
9	Производная функции, ее смысл. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функций.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
10	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
11	Неопределённый интеграл. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
12	Определенный интеграл. Свойства ОИ. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
13	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям (ОДУ). Основные	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

	понятия ОДУ. ОДУ первого порядка.	
14	ОДУ второго порядка. Линейное однородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
15	Испытания и события. Классификация событий. Различные подходы к определению вероятности случайного события.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
16	Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
17	Повторные независимые испытания. Подсчёт вероятностей при повторных независимых испытаниях.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
18	Случайные величины. Классификация. Основные числовые характеристики и их свойства.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
19	Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
20	Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Правило «3-х сигм»	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
21	Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Графическое представление выборочных данных.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
22	Статистическая проверка статистических гипотез: основные понятия и общая схема проверки. Понятие об ошибках, возникающих при проверке статистических гипотез.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
23	Статистические связи и их оценка.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
24	Дисперсионный анализ или анализ факторных эффектов	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4
25	Математическое моделирование в биологии	ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий:
тестирование

2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОПК-6, ОПК-8, ПК-3, ПК-4

1. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 7 + 5t^3$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда ускорение точки в момент времени $t = 1$ равно...

- а) 12
- б) 30
- в) 15
- г) 37

2. Производная третьего порядка функции $y = \sin 5x$ имеет вид...

- а) $-25 \sin 5x$
- б) $-125 \cos 5x$
- в) $-\cos 5x$
- г) $125 \cos 5x$

3. Производная третьего порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...

- а) $\frac{3}{x}$
- б) $-\frac{1}{x^2}$
- в) $-\frac{1}{3x^2}$
- г) $\frac{2}{x^3}$

4. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 7 + 5t^2$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки в момент времени $t = 1$ равна...

- а) 10
- б) 5
- в) 17
- г) 12

5. Производная частного $\frac{x-2}{x+2}$ равна...

- а) $\frac{2x}{(x+2)^2}$
- б) $\frac{4}{(x+2)^2}$
- в) $-\frac{4}{(x+2)^2}$

г) $-\frac{4}{(x+2)}$

6. Производная функции $y = e^{(x^3+1)}$ имеет вид...

а) $(3x^2 + 1)e^{(x^3+1)}$

б) $(x^3 + 1)e^{x^3}$

в) $e^{(x^3+1)}$

г) $3x^2 e^{(x^3+1)}$

7. Установите соответствие между функцией и её производной, функция имеет вид:

1. $y = \sqrt[3]{x^2}$ 2. $y = \ln 3x$ 3. $y = e^{5x-1}$

Производная функции равна:

1) $\frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4}$ 2) $5e^{5x-1}$ 3) $\frac{1}{3x}$ 4) $\frac{1}{x}$ 5) $\frac{1}{e}e^{5x}$ 6) $\frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$

а) 1-6;

б) 2-4;

в) 3- 2;

г) 4-6.

8. Закон движения материальной точки имеет вид: $x(t) = 7t + 5t^3$, $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки в момент времени $t = 1$ равна:

а) 12

б) 30

в) 37

г) 22

9. Задана матрица смежности n-графа

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Число вершин V и число ребер E данного графа равно

5) $V = 6, E = 6$

6) $V = 3, E = 4$

7) $V = 6, E = 8$

8) $V = 3, E = 9$

10. Из перечисленных ниже понятий выберите те, которые являются классическими понятиями комбинаторики

- 1) сочетания и факториал
- 2) перестановки и перестановки с повторениями
- 3) перестановки, сочетания и размещения
- 4) сочетания, сочетания с повторениями и размещения

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине/практике доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

Оценочные средства для проведения аттестации	https://www.volgmed.ru/apprentice/kafedry/kafedra-fiziki-matematiki-i-informatiki/faylovyy-menedzher/10301/
Порядок проведения аттестации	
Компоненты ФОС на ЭИОП ВолгГМУ	https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6735

Рассмотрено на заседании кафедры физики, физики и информатики «12» мая 2023 г., протокол №8

Заведующий кафедрой ФМИ



С.А. Шемякина