

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Валитов И. А. 



2023 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Математическое моделирование в биологии**

Разработчик	кафедра медицинской физики с курсом информатики
Направление подготовки	30.05.02 Медицинская биофизика
Наименование ООП	30.05.02 Медицинская биофизика
Квалификация	Врач - биофизик
ФГОС ВО	Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «13» августа 2020 г. №1002

### Цель и задачи ФОМ (ФОС)

**Цель ФОМ (ФОС)** – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся направления подготовки 30.05.02 Медицинская биофизика, изучивших дисциплину «Математическое моделирование в биологии».

**Основной задачей ФОМ (ФОС)** дисциплины «Математическое моделирование в биологии» является проверка знаний, умений и владений обучающегося согласно матрице компетенций рассматриваемого направления подготовки.

### Паспорт тестового материала по дисциплине «Математическое моделирование в биологии»

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность/Направление подготовки	30.05.02 Медицинская биофизика
2.	Кафедра	Кафедра медицинской физики с курсом информатики
3.	Авторы-разработчики	Доценты Загитов Г. Н., Закирьянова Г. Т., Войтик В.В. Аксенова З.Ф.
4.	Наименование дисциплины	«Математическое моделирование в биологии»
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 час / 3 ЗЕ
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование в биологии».
7.	Количество тестовых заданий всего по дисциплине	100
8.	Количество заданий при тестировании студента	40
9.	Из них правильных ответов должно быть (%):	
10.	Для оценки «отлично» не менее	91 %
11.	Для оценки «хорошо» не менее	81 %
12.	Для оценки «удовлетворительно» не менее	71 %
13.	Время тестирования (в минутах)	50
14.	Вопросы к экзамену	50

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<p>ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Использует знания о современных актуальных проблемах, основных открытиях и методологических разработках в области биологических и смежных наук, понимает междисциплинарные связи и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, формулирует инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p>
	<p>ОПК-1.3. Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.</p>

**Задания**

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы		Правильные ответы
ОПК-1/ОПК-1.1	1.	УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ТОЧКИ А(-1;3) В(2;1)  а) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$ б) $y = \frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$ в) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$ г) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}$	а
ОПК-1/ОПК-1.2	2.	ПРИ КАКИХ ЗНАЧЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ $m$ И $n$ ВЕКТОРЫ $\vec{a} = m\vec{i} + 7\vec{j} + 3\vec{k}$ $\vec{b} = \vec{i} + n\vec{j} + 2\vec{k}$ КОЛЛИНЕАРНЫЕ?  а) $m = \frac{3}{2}, n = \frac{14}{3}$ б) $m = -\frac{3}{2}, n = \frac{14}{3}$ в) $m = \frac{1}{2}, n = \frac{1}{3}$ г) $m = \frac{3}{2}, n = -\frac{14}{3}$	а
ОПК-1/ОПК-1.3	3.	Ряд $\cos x + \frac{\cos^2 x}{2} + \frac{\cos^3 x}{6} + \frac{\cos^4 x}{24} + \dots$ является...  а) Степенным б) Функциональным в) Знакопеременяющимся г) Знакоположительным	б
ОПК-1/ОПК-1.2	4.	ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ МОЖНО ВЫЧИСЛИТЬ ТОЛЬКО ПОДСТАНОВКОЙ: а) $\int x \cos x dx$ б) $\int x dx$ в) $\int dx$  $\int \frac{x dx}{(x^2 - 1)}$	г
ОПК-1/ОПК-1.1	5.	ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СПОСОБОМ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ: а) $\int x \sin x dx$	в

		б) $\int x e^x dx$ в) $\int (x^2 + 1) dx$ г) $\int \frac{x dx}{(x^2+1)}$	
ОПК-1/ОПК-1.2	6.	СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ УКАЖИТЕ УРАВНЕНИЕ С РАЗДЕЛЯЮЩИМИСЯ ПЕРЕМЕННЫМИ: а) $2x e y y' - y^2 + x = 0$ б) $y' + y \cos x = 0$ в) $(1 - x)(y' + y) = e^{-x}$ г) $x y' = y(1 + \ln x - \ln y)$	б
ОПК-1/ОПК-1.3	7.	ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СПОСОБОМ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПО ЧАСТЯМ: а) $\int \cos^2 x dx$ б) $\int (x + 2x) dx$ в) $\int x \cos x^2 dx$ г) $\int x e^x dx$	г
ОПК-1/ОПК-1.2	8.	ЧЕТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭТО а) $y = -x$ б) $y = 1 + 2x$ в) $y = \cos 2x$ г) $y = \sin 2x$	в
ОПК-1/ОПК-1.2	9.	УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ С УГЛОВЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ: а) 1. $y = kx + b$ б) 2. $Ax + by + c = 0$ в) 3. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ г) 4. $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$	а
ОПК-1/ОПК-1.3	10.	ОБЩЕЕ УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ: а) $y = kx + b$ б) $Ax + by + c = 0$ в) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ г) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$	б
ОПК-1/ОПК-1.2	11.	ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ РАВЕН: а) 1 б) 0 в) e г) $\infty$	а
ОПК-1/ОПК-1.3	12.	ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ РАВЕН: а) 1	в

		б) 0 в) e г) ∞	
ОПК-1/ОПК-1.1	13.	ИНТЕГРАЛ $\int \frac{dx}{(x+2)}$ РАВЕН  а) $x^2+2x+c$ б) $\ln x+2 +c$ в) $(x+2)^2+c$ г) $\ln x +c$	б
ОПК-1/ОПК-1.2	14.	ИНТЕГРАЛ $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ РАВЕН  а) $\sin x+c$ б) $\operatorname{ctg}x+c$ в) $\ln \operatorname{tg}x/2 +c$ г) $\operatorname{tg}x+c$	г
ОПК-1/ОПК-1.3	15.	ИНТЕРВАЛ ВОЗРАСТАНИЯ ФУНКЦИИ $Y=3-X^2$ . а) $(-\infty;0)$ б) $(-\sqrt{3};0)$ в) $(0;\sqrt{3})$ г) 4. $(0;+\infty)$	а
ОПК-1/ОПК-1.1	16.	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ $Y=4X-X^2+1$ а) 1 б) 2,75 в) 4 г) 5	г
ОПК-1/ОПК-1.2	17.	ЛИНЕЙНОЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ПЕРВОГО ПОРЯДКА А. $2y'+xy=\sin x$ Б. $3y''+2y'+6=0$ В. $2dy+xdx=0$ Г. $5y'+y=0$	г
ОПК-1/ОПК-1.3	18.	ПОЛНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ ДВУХ АРГУМЕНТОВ $y=x+xz$ есть а) $xdx+zdz$ б) $[1+x]dz+zdx$ в) $[1+z]dz+xdx$ г) $[1+z]dx+xdz$	г
ОПК-1/ОПК-1.1	19.	ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ $F(X)=X$ РАВНА а) нулю б) $x^2$ в) единице г) произвольной постоянной	в
ОПК-1/ОПК-1.2	20.	ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПЕРВОЙ ПРОИЗВОДНОЙ. ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ $Y=F(X)$ ПО АРГУМЕНТУ $X$ ЕСТЬ а) мгновенное ускорение переменного движения; б) мгновенная скорость изменения функции $y=f(x)$ . в) путь от времени. г) средней скорости.	б
ОПК-1/ОПК-1.2	21.	ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ $y=6\sin(2x)$ РАВЕН а) $6\cos(2x)dx$ б) $12\sin x dx$	г

		в) $6\cos(2x)dx$ г) $12\cos(2x)dx$	
ОПК-1/ОПК-1.2	22.	ЧЕТВЕРТЫЙ ЧЛЕН РЯДА $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n-1}}{3n+1}$ РАВЕН:  а) 1 б) $-\frac{1}{13}$ в) $\frac{1}{13}$ г) $\frac{1}{9}$	б
ОПК-1/ОПК-1.3	23.	РЯД $1 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{8}x^3 + \dots$ ЯВЛЯЕТСЯ  а) Знакопередающим б) Функциональным в) Степенным г) Знакоположительным.	б
ОПК-1/ОПК-1.1	24.	ДАН РЯД $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{2n-1}$ . ИСПОЛЬЗУЯ НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ СХОДИМОСТИ РЯДА СДЕЛАЙТЕ ВЫВОД  а) ряд сходится б) ряд расходится в) нельзя определить сходится или расходится ряд г) другой ответ.	б
ОПК-1/ОПК-1.2	25.	РЯД $\cos x + \frac{\cos^2 x}{2} + \frac{\cos^3 x}{6} + \frac{\cos^4 x}{24} + \dots$ ЯВЛЯЕТСЯ  а) Знакопередающим б) Функциональным в) Степенным г) Знакоположительным.	б
Вставьте пропущенное слово			
ОПК-1/ОПК-1.1	26.	Предел постоянной равен самой ...	постоянной
ОПК-1/ОПК-1.2	27.	Производная аргумента по самому аргументу равна ...	единице
ОПК-1/ОПК-1.3	28.	Производная ... двух дифференцируемых функций равна сумме произведений второй функции на производную первой и первой функции на производную второй функции.	произведения
ОПК-1/ОПК-1.1	29.	Дифференциал постоянной равен (напишите ответ цифрой) ...	0
ОПК-1/ОПК-1.2	30.	Производная функции $y' = x^2 - 4x + 3$ равна ...	$2x - 4$
ОПК-1/ОПК-1.3	31.	Производная функции $y' = x^3$ равна ...	$3x^2$
ОПК-1/ОПК-1.1	32.	Производная функции $y' = \sin x$ равна ...	$\cos x$
ОПК-1/ОПК-1.2	33.	Производная функции $y = x * \sin x$ равна ...	$\sin x + x \cos x$

ОПК-1/ОПК-1.3	34.	Производная функции $y = \sin x^3$ равна ...	$3x^2 \cos x$
ОПК-1/ОПК-1.1	35.	Неопределенный интеграл $\int \left(\frac{3}{x} + 2\sin x\right) dx$ равен ...	$3\ln x - 2\cos x + C$
ОПК-1/ОПК-1.2	36.	Неопределенный интеграл $\int \frac{2x}{x^2+1} dx$ равен ...	$\ln x^2 + 1  + C$
ОПК-1/ОПК-1.3	37.	Уравнение скорости движения тела $v = t^2 - 4t + 1$ (м/с). Найти уравнение пути, если тело за первые 3 с прошло путь 24 м: $S(t) = \dots$	$\frac{t^3}{3} - 2t^2 + t + 30$
ОПК-1/ОПК-1.1	38.	Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен ...	19
ОПК-1/ОПК-1.2	39.	Найти общее решение дифференциального уравнения $(x + 1)^3 dy - (y - 2)^2 dx = 0$ : $C = \dots$	$-\frac{1}{y - 2} + \frac{1}{2(x + 1)}$
ОПК-1/ОПК-1.3	40.	Найти частное решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} = (x - 1)dx$ , при $x=2, y=5$ : $y = \dots$	$5e^{0,5x^2 - x}$
ОПК-1/ОПК-1.1	41.	Функция $y=x+1$ не имеет ...	экстремума
ОПК-1/ОПК-1.2	42.	При решении однородного дифференциального уравнения 1-го порядка делаем замену [ $x$ - независимая переменная; $y$ - неизвестная функция] ...	$y=xz$
ОПК-1/ОПК-1.3	43.	Производная степенной функции $y=x^n$ равна ...	$nx^{n-1}$
ОПК-1/ОПК-1.1	44.	Угловым коэффициентом касательной к графику функции в данной точке равен значению ее ... производной в точке касания	первой
ОПК-1/ОПК-1.2	45.	Физический смысл второй производной: вторая производная от пути $S$ по времени $t$ равна ... переменного движения;	ускорению
ОПК-1/ОПК-1.3	46.	Производная постоянной величины $c=const$ равна ...	нулю
ОПК-1/ОПК-1.1	47.	Физический смысл первой производной – производная функции $y=f(x)$ по аргументу $x$ есть мгновенная ... изменения функции $y=f(x)$	скорость
ОПК-1/ОПК-1.2	48.	Производная частного двух функций $\frac{u}{v}$ равна ...	$\frac{u'v - uv'}{u^2}$
ОПК-1/ОПК-1.3	49.	Интеграл $\int \sin 2x dx$ равен ...	$-\frac{1}{2}\cos 2x + c$
ОПК-1/ОПК-1.1	50.	Производная от неопределенного интеграла равна ... функции	подынтегральной
ОПК-1/ОПК-1.2	51.	Интеграл от дифференциала первообразной равен ... в сумме с произвольной постоянной $C$	первообразной
ОПК-1/ОПК-1.3	52.	Интеграл $\int \frac{dx}{x}$ равен ...	$\ln x  + c$



ОПК-1/ОПК-1.1	53.	Формула интегрирования по частям (в ответах u и v функции. $u=u(x), v=v(x)$ ) есть $\int u dv = \dots - \int v du$	$uv$
ОПК-1/ОПК-1.2	54.	Интеграл $\int e^{2x} dx$ равен ...	$\frac{e^{2x}}{2} + C$
ОПК-1/ОПК-1.2	55.	Тело движется по закону $s(t)=6t^2-t^3$ . Его максимальная скорость равна ...	12
ОПК-1/ОПК-1.3	56.	Максимальное значение функции $y=4x-x^2+1$ есть ...	5
ОПК-1/ОПК-1.1	57.	Дифференциальная функция плотности распределения вероятности: $f(x) \dots 0$ (вставьте знак)	>
<b>Дополните</b>			
ОПК-1/ОПК-1.1	58.	Область допустимых значений функции $z = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - y^2}$ есть множество пар точек на плоскости $oxy$ , удовлетворяющих условиям ...	$ x  \neq  y $ ;
ОПК-1/ОПК-1.2	59.	Интеграл $\int_1^2 \frac{3+x}{x} dx$ равен ...	$3 \ln 2 + 1$
ОПК-1/ОПК-1.3	60.	Интеграл $\int_1^\infty \frac{dx}{x^3}$ равен ...	$\frac{1}{2}$
ОПК-1/ОПК-1.1	61.	Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=e^x$ и координатными осями равна ...	1
ОПК-1/ОПК-1.2	62.	Если ряд сходится, то его частичные суммы ...	ограничены
ОПК-1/ОПК-1.3	63.	$\sum_{n=1}^\infty \frac{1}{n}$ – гармонический ряд является ...	расходящимся
ОПК-1/ОПК-1.1	64.	Ряд $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^\infty (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ называется рядом ...	Фурье
ОПК-1/ОПК-1.2	65.	Векторное произведение вектора $\vec{a}$ на самого себя равно ...	0
ОПК-1/ОПК-1.3	66.	Векторное произведение вектора $\vec{a}$ к коллинеарному к нему вектору $\vec{b}$ равно ...	0
ОПК-1/ОПК-1.1	67.	Векторное произведение вектора $\vec{a}$ к ортогональному к нему вектору $\vec{b}$ равно ...	$ \vec{a}   \vec{b} $
ОПК-1/ОПК-1.2	68.	Векторным произведением вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{b}$ называется новый вектор $\vec{c}$ , модуль которого равен произведению модулей векторов $\vec{a}$ , $\vec{b}$ и на ... угла между ними	синус
ОПК-1/ОПК-1.3	69.	Уравнение $x^2 + y^2 = R^2$ есть уравнение ...	окружности
ОПК-1/ОПК-1.1	70.	Уравнение $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ есть уравнение ...	эллипса
ОПК-1/ОПК-1.2	71.	Уравнение $y^2 = ax$ есть уравнение ...	параболы

ОПК-1/ОПК-1.3	72.	Уравнение $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ есть уравнение ...	гипербола:
ОПК-1/ОПК-1.1	73.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ равен ...	1
ОПК-1/ОПК-1.2	74.	Предел функции $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ равен ...	e
ОПК-1/ОПК-1.3	75.	Предел функции $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$ равен ...	0
ОПК-1/ОПК-1.1	76.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{1}{x}$ равен ...	$\infty$
ОПК-1/ОПК-1.2	77.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$ равен ...	1
ОПК-1/ОПК-1.3	78.	Предел функции $\lim_{n \rightarrow +0} \left(\frac{n-1}{n}\right)$ равен ...	$-\infty$
ОПК-1/ОПК-1.1	79.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x$ равен ...	1
ОПК-1/ОПК-1.2	80.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x$ равен ...	0
ОПК-1/ОПК-1.3	81.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{1}{x^2}$ равен ...	$\infty$
ОПК-1/ОПК-1.1	82.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} x$ равен ...	$\infty$
ОПК-1/ОПК-1.2	83.	Базисом в пространстве называются ... любых линейно независимых вектора	три
ОПК-1/ОПК-1.3	84.	Проекция вектора $\vec{a}$ на направление $\vec{e}$ равна произведению модуля вектора $\vec{a}$ на ... угла между этим вектором и направлением $\vec{e}$ .	косинус
ОПК-1/ОПК-1.1	85.	Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ равен ...	1
ОПК-1/ОПК-1.1	86.	Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...	0
ОПК-1/ОПК-1.2	87.	Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...	-1
ОПК-1/ОПК-1.3	88.	Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$ равен ...	1
ОПК-1/ОПК-1.1	89.	Общий интеграл дифференциального уравнения $dy/y^2 = x dx$ имеет вид $-1/y = \dots$	$x^2/2 + c$
ОПК-1/ОПК-1.2	90.	Частное решение дифференциального уравнения: $y'x = y$ если $y=1$ при $x=1$ есть $y = \dots$	x
ОПК-1/ОПК-1.3	91.	Частное решение дифференциального уравнения: $y' = y$ если $y=1$ при $x=0$ есть $y = \dots$	$e^x$

ОПК-1/ОПК-1.1	92.	Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: $2y'' - 5y' + 2y = 0$ есть ...	$y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{x/2}$
ОПК-1/ОПК-1.2	93.	Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: $y'' - 8y' + 16y = 0$ есть ...	$y = e^{4x}(c_1 + c_2 x)$
ОПК-1/ОПК-1.3	94.	Среди прямых $l_1 : x + 5y + 10 = 0$ , $l_2 : 2x + 10y - 5 = 0$ , $l_3 : 2x - 10y - 10 = 0$ , $l_4 : -2x + 10y - 10 = 0$ параллельными являются $l_3$ и $l_4$ , $l_1$ и $l_2$ .	
ОПК-1/ОПК-1.1	95.	Скалярное произведение векторов $a(1, 2, 3)$ , $b(4, -5, 6)$ равно	12
ОПК-1/ОПК-1.2	96.	Данные вектора $a(1, 2, 3)$ , $b(4, 5, 6)$ , $c(1, 3, 1)$	не комплексно-сопряжены
ОПК-1/ОПК-1.3	97.	Объем параллелепипеда, построенного на векторах $a(3;1;2)$ , $b(2;7;4)$ , $c(1;2;1)$ равен	7
ОПК-1/ОПК-1.1	98.	Площадь треугольника построенного на векторах $a(1;2;2)$ , $b(2;2;0)$ равна	6
ОПК-1/ОПК-1.1	99.	Общий интеграл дифференциального уравнения $dy/y^2 = x dx$ имеет вид $-1/y = \dots$	$x^2/2 + c$
ОПК-1/ОПК-1.2	100.	Частное решение дифференциального уравнения: $y'x = y$ если $y=1$ при $x=1$ есть $y = \dots$	$x$

### Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	<b>Вопросы к экзамену по дисциплине «Математическое моделирование в биологии»</b>
ОПК-1/ОПК-1.1	1. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
ОПК-1/ОПК-1.2	2. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывных случайных величин. Основные свойства.
ОПК-1/ОПК-1.3	3. Случайные величины. Непрерывные и дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения.
ОПК-1/ОПК-1.1	4. Постоянные и переменные величины. Бесконечные величины. Бесконечно-малые и бесконечно большие величины. Теоремы о сумме и произведений бесконечно малых величин.
ОПК-1/ОПК-1.2	5. Элементы теории вероятностей. Случайные события. Вероятность случайного события. Законы сложения и умножения вероятностей случайных событий.
ОПК-1/ОПК-1.3	6. Предел функции, теорема о единственности пределов.
ОПК-1/ОПК-1.1	7. Распределение Стьюдента
ОПК-1/ОПК-1.2	8. Применение производной для исследования функций, необходимое и достаточное условие существования экстремума.
ОПК-1/ОПК-1.3	9. Определенный интеграл. Определенный интеграл как предел суммы. Связь неопределенного и определенного интегралов. Приложения определенного интеграла.
ОПК-1/ОПК-1.1	10. Корреляционный и регрессивный анализ. Функциональная и корреляционная зависимость.
ОПК-1/ОПК-1.2	11. Условная вероятность. Закон умножения вероятностей зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
ОПК-1/ОПК-1.3	12. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон.
ОПК-1/ОПК-1.1	13. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дисперсных случайных величин. Основные свойства.

ОПК-1/ОПК-1.2	14. Виды погрешностей измерений и их оценка.
ОПК-1/ОПК-1.3	15. Матрицы. Основные определения и понятия. Транспонирование и умножение матриц.
ОПК-1/ОПК-1.1	16. Определители 2–го и 3–го порядка. Свойства.
ОПК-1/ОПК-1.2	17. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
ОПК-1/ОПК-1.3	18. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
ОПК-1/ОПК-1.1	19. Векторы. Операции над векторами. Системы координат. Координаты вектора.
ОПК-1/ОПК-1.2	20. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.
ОПК-1/ОПК-1.3	21. Прямые на плоскости.
ОПК-1/ОПК-1.1	22. Линии второго порядка.
ОПК-1/ОПК-1.2	23. Функция, способы представлений функций. Непрерывные функции
ОПК-1/ОПК-1.3	24. Нахождение предела функции.
ОПК-1/ОПК-1.1	25. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
ОПК-1/ОПК-1.2	26. Основные способы дифференцирования функций.
ОПК-1/ОПК-1.3	27. Экстремумы функций
ОПК-1/ОПК-1.1	28. Применение производных к решению прикладных задач.
ОПК-1/ОПК-1.2	29. Применение производной для исследования функции.
ОПК-1/ОПК-1.3	30. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
ОПК-1/ОПК-1.1	31. Функции двух переменных. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции двух переменных.
ОПК-1/ОПК-1.2	32. Формула Тейлора.
ОПК-1/ОПК-1.3	33. Неопределенный интеграл. Основные способы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подстановки.
ОПК-1/ОПК-1.1	34. Метод интегрирования по частям.
ОПК-1/ОПК-1.2	35. Интегрирование дробных функций.
ОПК-1/ОПК-1.3	36. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.
ОПК-1/ОПК-1.1	37. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

ОПК-1/ОПК-1.2	38. Геометрические приложения определенного интеграла.
ОПК-1/ОПК-1.3	39. Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.
ОПК-1/ОПК-1.1	40. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
ОПК-1/ОПК-1.2	41. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Построение математических моделей задач физико-химического и медико-биологического содержания.
ОПК-1/ОПК-1.3	42. Ряды. Числовые ряды. Функциональные ряды.
ОПК-1/ОПК-1.1	43. Степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряды Тейлора.

## **ШКАЛЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Математическое моделирование в биологии»

Проведение экзамена по дисциплине «Математическое моделирование в биологии» как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по предмету;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на зачете;
5. определить умение выполнять предусмотренные программой задания.

Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:

- знание важнейших разделов и основного содержания программы;
- умение пользоваться научным языком и терминологией;
- в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы;
- затруднения в использовании научного языка и терминологии;
- стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ;
- затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы;
- неумение выполнять предусмотренные программой задания.