

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.А. Валишин
" 25 " августа 2023 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Математика и математические методы в биологии

Разработчик	кафедра медицинской физики с курсом информатики
Специальность/Направление подготовки	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Квалификация	Биоинженер и биоинформатик
ФГОС ВО	Утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №973

Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся направления подготовки 06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика, изучивших дисциплину «Математика и математические методы в биологии».

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

Паспорт тестового материала по дисциплине «Математика и математические методы в биологии»

№	Наименование пункта	Значение
1.	Специальность/Направление подготовки	06.05.01 - Биоинженерия и биоинформатика
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	Математика и математические методы в биологии
5.	Общая трудоемкость по учебному плану	180 ч (5 ЗЕ)
6.	Наименование папки	Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика и математические методы в биологии».
7.	Количество тестовых заданий всего по дисциплине	150
8.	Количество заданий при тестировании студента	50
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>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Знать метод системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации.</p>
	<p>УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет оценку адекватности информации о проблемной ситуации путём выявления диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации.</p>
	<p>УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыком выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации.</p>
<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знать способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>
	<p>ОПК-2.2. Владеть способами использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>
	<p>ОПК-2.3. Уметь использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>

<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1. Знать способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; использования физикохимических методов исследования макромолекул и математических методов обработки результатов биологических исследований.</p>
	<p>ОПК-3.2. Уметь проводить экспериментальную работу с организмами и клетками; использовать физикохимические методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.</p>
	<p>ОПК-3.3. Владеть способами проведения экспериментальной работы с организмами и клетками; физико-химическими методами исследования макромолекул; математическими методами обработки результатов биологических исследований.</p>

Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Тестовые вопросы	Правильные ответы
УК-1 / УК-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-2 / ОПК-2.2	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-3 / ОПК-3.3	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) Знакопередающим г) Знакоположительным	б
УК-1 / УК-1.1	4. НАЙТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ АСИМПТОТЫ ЛИНИИ $y = \frac{x^3}{3 - x^2}$ а) $y=3$ б) $x=3$ в) $y=3x$ г) не существует	г

ОПК-2 / ОПК-2.2	5. ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ МОЖНО ВЫЧИСЛИТЬ ТОЛЬКО ПОДСТАНОВКОЙ: а) $\int x \cos x dx$ б) $\int x dx$ в) $\int dx$ г) $\int \frac{xdx}{(x^2-1)}$	г
ОПК-3 / ОПК-3.3	6. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МОЖНО ВЫЧИСЛИТЬ ТОЛЬКО ЕСЛИ МАТРИЦА а) квадратная б) треугольная в) овальная г) круглая	а
УК-1 / УК- 1.1	7. ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СПОСОБОМ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ: а) $\int x \sin x dx$ б) $\int x e^x dx$ в) $\int (x^2 + 1) dx$ г) $\int \frac{xdx}{(x^2+1)}$	в
ОПК-2 / ОПК-2.2	8. СРЕДИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ УКАЖИТЕ УРАВНЕНИЕ С РАЗДЕЛЯЮЩИМИСЯ ПЕРЕМЕННЫМИ: а) $2xeyy' - y^2 + x = 0$ б) $y' + y \cos x = 0$ в) $(1 - x)(y' + y) = e^{-x}$ г) $xy' = y(1 + \ln x - \ln y)$	б
ОПК-3 / ОПК-3.3	9. 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
УК-1 / УК- 1.1	10. МАТРИЦЫ БЫВАЮТ: а) пятиугольные б) сферические в) диагональные г) девятичные	в
ОПК-2 / ОПК-2.2	11. ЧЕТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭТО а) $y = -x$ б) $y = 1 + 2x$ в) $y = \cos 2x$ г) $y = \sin 2x$	в
ОПК-3 / ОПК-3.3	12. МАТРИЦУ А МОЖНО УМНОЖИТЬ НА МАТРИЦУ В, ЕСЛИ: а) число строк матрицы А совпадает с числом столбцов матрицы В б) число столбцов матрицы А совпадает с числом строк матрицы В в) матрицы А и В квадратные и в одинаковом порядке г) матрицы А и В прямоугольные с разным числом строк и числом столбцов	а

УК-1 / УК-1.1	<p>13. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ (ДЕТЕРМИНАНТ) МАТРИЦЫ $\hat{A} = \begin{vmatrix} \hat{a}_{11} & \hat{a}_{12} \\ \hat{a}_{21} & \hat{a}_{22} \end{vmatrix}$</p> <p>РАВЕН:</p> <p>а) $a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}$ б) $a_{11} a_{12} + a_{21} a_{22}$ в) $a_{11} a_{22} + a_{12} a_{21}$ г) $a_{21} a_{22} - a_{11} a_{12}$</p>	а
ОПК-2 / ОПК-2.2	<p>14. УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ С УГЛОВЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ:</p> <p>а) 1. $y=kx+b$ б) 2. $Ax + by + c = 0$ в) 3. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ г) 4. $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$</p>	а
ОПК-3 / ОПК-3.3	<p>15. ОБЩЕЕ УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ:</p> <p>а) $y=kx+b$ б) $Ax + by + c = 0$ в) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ г) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$</p>	б
УК-1 / УК-1.1	<p>16. ЛИНЕЙНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ НАД ВЕКТОРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:</p> <p>а) только сложение векторов б) сложение векторов, вычитание векторов и умножение векторов между собой в) только умножение вектора на постоянное число г) сложение векторов, вычитание векторов и умножение вектора на постоянное число</p>	г
ОПК-2 / ОПК-2.2	<p>17. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ РАВЕН:</p> <p>а) 1 б) 0 в) e г) ∞</p>	а
ОПК-3 / ОПК-3.3	<p>18. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ РАВЕН:</p> <p>а) 1 б) 0 в) e г) ∞</p>	в
УК-1 / УК-1.1	<p>19. ИНТЕГРАЛ $\int \frac{dx}{(x+2)}$ РАВЕН</p>	б

	а) x^2+2x+c б) $\ln x+2 +c$ в) $(x+2)^2+c$ г) $\ln x +c$	
ОПК-2 / ОПК-2.2	20. 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-3 / ОПК-3.3	21. ИНТЕРВАЛ ВОЗРАСТАНИЯ ФУНКЦИИ $Y=3-X^2$. а) $(-\infty;0)$ б) $(-\sqrt{3};0)$ в) $(0;\sqrt{3})$ г) $4. (0;+\infty)$	а
УК-1 / УК- 1.1	22. МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ $Y=4X-X^2+1$ а) 1 б) 2,75 в) 4 г) 5	Г
ОПК-2 / ОПК-2.2	23. 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-3 / ОПК-3.3	24. 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
УК-1 / УК- 1.1	25. ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ $F(X)=X$ РАВНА а) нулю б) x^2 в) единице г) произвольной постоянной	В
ОПК-2 / ОПК-2.2	26. 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-3 / ОПК-3.3	27. ИНТЕГРАЛ, КОТОРЫЙ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ СПОСОБОМ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ: а) $\int x \sin x dx$ б) $\int x e^x dx$	В

	в) $\int (x^2 + 1)dx$ г) $\int \frac{xdx}{(x^2 + 1)}$	
УК-1 / УК-1.1	28. ПРОИЗВОДНАЯ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ $y=a^x$ РАВНА а) $a^x \ln x$ б) $a^x / \ln x$ в) $a^x \ln a$ г) $a^x / \ln a$	В
ОПК-2 / ОПК-2.2	29. ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ $y=6\sin(2x)$ РАВЕН а) $6\cos(2x)dx$ б) $12\sin x dx$ в) $6\cos(2x)dx$ г) $12\cos(2x)dx$	Г
ОПК-3 / ОПК-3.3	30. ПРОИЗВОДНАЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ $f(x)=\ln x$ РАВНА а) 1 б) $\sqrt{x \ln x}$ в) $\frac{1}{x}$ г) $\frac{1}{\ln x}$	В
УК-1 / УК-1.1	31. УКАЖИТЕ ИНТЕРВАЛ, НА КОТОРОМ ФУНКЦИЯ $y=3-x^2$ ВЫПУКЛА а) $(-\infty; 0)$ б) $(0; +\infty)$ в) $(-\infty; +\infty)$ г) $(-1, 1)$	В
ОПК-2 / ОПК-2.2	32. ИНТЕРВАЛ, НА КОТОРОМ ФУНКЦИЯ $y=x^2+1$ ВОГНУТА а) $(-\infty; 0)$ б) $(0; +\infty)$ в) $(-\infty; +\infty)$ г) $(-1, 1)$	В
ОПК-3 / ОПК-3.3	33. ЧЕТВЕРТЫЙ ЧЛЕН РЯДА $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ РАВЕН: а) $-\frac{1}{5}$ б) $-\frac{1}{9}$ в) $\frac{1}{7}$ г) $-\frac{1}{7}$	В
УК-1 / УК-1.1	34. ПРОИЗВОДНАЯ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ $y=a^x$ РАВНА а) $a^x \ln x$ б) $a^x / \ln x$ в) $a^x \ln a$ г) $a^x / \ln a$	В

ОПК-2 / ОПК-2.2	35. 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-3 / ОПК-3.3	36. 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
УК-1 / УК- 1.1	37. 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-2 / ОПК-2.2	38. 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

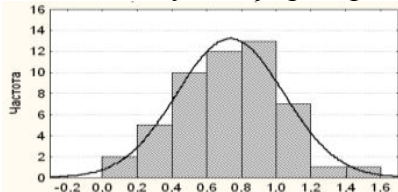
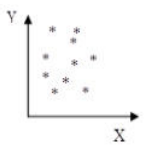
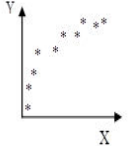
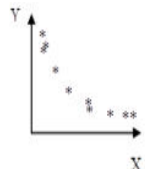
УК-1 / УК-1.1	39. Предел постоянной равен самой ...	постоян ной
ОПК-2 / ОПК-2.2	40. Производная аргумента по самому аргументу равна ...	единиц е
ОПК-3 / ОПК-3.3	41. Производная ... двух дифференцируемых функций равна сумме произведений второй функции на производную первой и первой функции на производную второй функции.	произве дения
УК-1 / УК-1.1	42. Дифференциал постоянной равен (напишите ответ цифрой) ...	0
ОПК-2 / ОПК-2.2	43. Производная функции $y' = x^2 - 4x + 3$ равна ...	$2x - 4$
ОПК-3 / ОПК-3.3	44. Производная функции $y' = x^3$ равна ...	$3x^2$
УК-1 / УК-1.1	45. Производная функции $y' = \sin x$ равна ...	$\cos x$
ОПК-2 / ОПК-2.2	46. Производная функции $y = x * \sin x$ равна ...	$\sin x$ $+ x \cos x$
ОПК-3 / ОПК-3.3	47. Производная функции $y = \sin x^3$ равна ...	$3x^2 \cos x$

УК-1 / УК-1.1	48. Неопределенный интеграл $\int \left(\frac{3}{x} + 2\sin x\right) dx$ равен ...	$3\ln x - 2\cos x + C$
ОПК-2 / ОПК-2.2	49. Неопределенный интеграл $\int \frac{2x}{x^2+1} dx$ равен ...	$\ln x^2 + 1 + C$
ОПК-3 / ОПК-3.3	50. Уравнение скорости движения тела $v = t^2 - 4t + 1$ (м/с). Найти уравнение пути, если тело за первые 3 с прошло путь 24 м: $S(t) = \dots$	$\frac{t^3}{3} - 2t^2 + t + 30$
УК-1 / УК-1.1	51. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен ...	19
ОПК-2 / ОПК-2.2	52. 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-3 / ОПК-3.3	53. Найти частное решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} = (x-1)dx$, при $x=2, y=5$: $y = \dots$	$5e^{0,5x^2-1}$
УК-1 / УК-1.1	54. Функция $y=x+1$ не имеет ...	экстремума
ОПК-2 / ОПК-2.2	55. При решении однородного дифференциального уравнения 1-го порядка делаем замену $[x - \text{независимая переменная; } y - \text{неизвестная функция}] \dots$	$y=xz$
ОПК-3 / ОПК-3.3	56. Производная степенной функции $y=x^n$ равна ...	nx^{n-1}
УК-1 / УК-1.1	57. Угловой коэффициент касательной к графику функции в данной точке равен значению ее ... производной в точке касания	первой
ОПК-2 / ОПК-2.2	58. Физический смысл второй производной: вторая производная от пути S по времени t равна ... переменного движения;	ускорению
ОПК-3 / ОПК-3.3	59. Производная постоянной величины $c=\text{const}$ равна ...	нулю
УК-1 / УК-1.1	60. Физический смысл первой производной – производная функции $y=f(x)$ по аргументу x есть мгновенная изменения функции $y=f(x)$	скорость
ОПК-2 / ОПК-2.2	61. Производная частного двух функций $\frac{u}{v}$ равна ...	$\frac{u'v - uv'}{u^2}$
ОПК-3 / ОПК-3.3	62. Интеграл $\int \sin 2x dx$ равен ...	$-\frac{1}{2}\cos 2x + c$
УК-1 / УК-1.1	63. Производная от неопределенного интеграла равна ... функции	подынтегральной
ОПК-2 / ОПК-2.2	64. Интеграл от дифференциала первообразной равен ... в сумме с произвольной постоянной C	первообразной
ОПК-3 / ОПК-3.3	65. Интеграл $\int \frac{dx}{x}$ равен ...	$\ln x + c$
УК-1 /	66. Формула интегрирования по частям (в ответах u и v функции.)	uv

УК-1.1	$u=u(x), v=v(x)$ есть $\int u dv = \dots - \int v du$	
ОПК-2 / ОПК-2.2	67. Интеграл $\int e^{2x} dx$ равен ...	$\frac{e^{2x}}{2} + C$
ОПК-3 / ОПК-3.3	68. Функция, производная от которой равна $\sin x + 2$ равна ...	$-\cos x + 2x + c$
УК-1 / УК-1.1	69. Функция $y=x^2+1$ имеет ... в точке $x=0$.	минимум
ОПК-2 / ОПК-2.2	70. Тело движется по закону $s(t)=6t^2-t^3$. Его максимальная скорость равна ...	12
ОПК-3 / ОПК-3.3	71. Максимальное значение функции $y=4x-x^2+1$ есть ...	5
УК-1 / УК-1.1	72. Дифференциальная функция плотности распределения вероятности: $f(x) \dots 0$ (вставьте знак)	>
Дополните		
ОПК-3 / ОПК-3.3	73. 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 $;
УК-1 / УК-1.1	74. Интеграл $\int_1^2 \frac{3+x}{x} dx$ равен ...	$3 \ln 2 + 1$
ОПК-2 / ОПК-2.2	75. Интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3}$ равен ...	$\frac{1}{2}$
ОПК-3 / ОПК-3.3	76. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=e^x$ и координатными осями равна ...	1
УК-1 / УК-1.1	77. Если ряд сходится, то его частичные суммы ...	ограничены
ОПК-2 / ОПК-2.2	78. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ – гармонический ряд является ...	расходящимся
ОПК-3 / ОПК-3.3	79. Ряд $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ называется рядом ...	Фурье
УК-1 / УК-1.1	80. Векторное произведение вектора \vec{a} на самого себя равно ...	0
ОПК-2 / ОПК-2.2	81. Векторное произведение вектора \vec{a} к коллинеарному к нему вектору \vec{b} равно ...	0
ОПК-3 / ОПК-3.3	82. Векторное произведение вектора \vec{a} к ортогональному к нему вектору \vec{b} равно ...	$ \vec{a} \vec{b} $
УК-1 / УК-1.1	83. 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-2 / ОПК-2.2	84. Уравнение $x^2 + y^2 = R^2$ есть уравнение ...	окружности

ОПК-3 / ОПК-3.3	85. Уравнение $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ есть уравнение ...	эллипса
УК-1 / УК-1.1	86. Уравнение $y^2 = ax$ есть уравнение ...	парабол ы
ОПК-2 / ОПК-2.2	87. Уравнение $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ есть уравнение ...	гипербо лы:
ОПК-3 / ОПК-3.3	88. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ равен ...	1
УК-1 / УК- 1.1	89. Предел функции $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ равен ...	e
ОПК-2 / ОПК-2.2	90. Предел функции $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$ равен ...	0
ОПК-3 / ОПК-3.3	91. Предел функции $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{1}{x}$ равен ...	∞
УК-1 / УК- 1.1	92. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$ равен ...	1
ОПК-2 / ОПК-2.2	93. Предел функции $\lim_{n \rightarrow +0} \left(\frac{n-1}{n}\right)$ равен ...	$-\infty$
ОПК-3 / ОПК-3.3	94. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x$ равен ...	1
УК-1 / УК- 1.1	95. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x$ равен ...	0
ОПК-2 / ОПК-2.2	96. Предел функции $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{1}{x^2}$ равен ...	∞
ОПК-3 / ОПК-3.3	97. Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} x$ равен ...	∞
УК-1 / УК- 1.1	98. Базисом в пространстве называются ... любых линейно независимых вектора	три
ОПК-2 / ОПК-2.2	99. 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-3 / ОПК-3.3	100. Определитель (детерминант) матрицы $\dot{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ равен ...	1
УК-1 / УК-1.1	101. Определитель (детерминант) матрицы $\dot{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ равен ...	2
ОПК-2 / ОПК-2.2	102. Определитель (детерминант) матрицы $\dot{A} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ равен ...	0

ОПК-3 / ОПК-3.3	103. Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ равен	0
УК-1 / УК-1.1	104. Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...	-1
ОПК-2 / ОПК-2.2	105. Определитель (детерминант) матрицы $\hat{A} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$ равен ...	1
ОПК-3 / ОПК-3.3	106. Общий интеграл дифференциального уравнения $dy/y^2 = x dx$ имеет вид $-1/y = \dots$	$x^2/2 + c$
УК-1 / УК- 1.1	107. Частное решение дифференциального уравнения: $y'x = y$ если $y=1$ при $x=1$ есть $y = \dots$	x
ОПК-2 / ОПК-2.2	108. Частное решение дифференциального уравнения: $y' = y$ если $y=1$ при $x=0$ есть $y = \dots$	e^x
ОПК-3 / ОПК-3.3	109. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: $2y'' - 5y' + 2y = 0$ есть ...	$y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{x/2}$
УК-1 / УК- 1.1	110. 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-2 / ОПК-2.2	111. 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-3 / ОПК-3.3	112. Скалярное произведение векторов $a(1, 2, 3)$, $b(4, -5, 6)$ равно	12
УК-1 / УК- 1.1	113. Данные вектора $a(1, 2, 3)$, $b(4, 5, 6)$, $c(1, 3, 1)$	не компа нарны
ОПК-2 / ОПК-2.2	114. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $a(3;1;2)$, $b(2;7;4)$, $c(1;2;1)$ равен	7
ОПК-3 / ОПК-3.3	115. Площадь треугольника построенного на векторах $a(1;2;2)$, $b(2;2;0)$ равна	6
УК-1 / УК- 1.1	116. Математическая статистика занимается методами обработки опытных данных, полученных в результате наблюдений над ... явлениями.	случайн ыми
ОПК-2 / ОПК-2.2	117. Выборка объемом n будет репрезентативной, если ее осуществлять ...	случайн о
ОПК-3 / ОПК-3.3	118. Корреляция означает ...	взаимос вязь
УК-1 / УК- 1.1	119. Численное значение коэффициента корреляции находится в пределах от -1 до ...	+1
ОПК-2 / ОПК-2.2	120. Если коэффициент регрессии (b) в регрессионном анализе положительный, то коэффициент корреляции будет ...	положи тельны й
ОПК-3 / ОПК-3.3	121. Корреляционное поле (диаграмма рассеивания) для точек двумерной случайной величины (X, Y) - это изображение в виде	точек

	... на плоскости в декартовой системе координат результатов опытов.	
УК-1 / УК-1.1	122. При проверке нулевой гипотезы уровень статистической значимости (p) получился менее 0,05, поэтому нулевая гипотеза ...	отклоняется
ОПК-2 / ОПК-2.2	123. При каком уровне значимости (p) нулевая гипотеза отклоняется? Менее ...	0,05
ОПК-3 / ОПК-3.3	124. Статистическая достоверность различия между двумя средними величинами определяется с помощью критерия ...	Стьюдента
УК-1 / УК-1.1	125. Метод в статистической математике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий вариабельности признака в исследуемой совокупности, называется ... анализ.	дисперсионный
ОПК-2 / ОПК-2.2	126. К какому типу распределения относится данный график? 	нормальному
ОПК-3 / ОПК-3.3	127. Выборка объемом n будет репрезентативной, если ее осуществлять ...	случайно
УК-1 / УК-1.1	128. Дана выборка 1,2,3,4,5. Найдите выборочное среднее \bar{X} .	3
ОПК-2 / ОПК-2.2	129. На диаграмме изображено корреляционное поле. Корреляция между Y и X есть или отсутствует? 	отсутствует
ОПК-3 / ОПК-3.3	130. На диаграмме изображено корреляционное поле. Корреляция между Y и X есть или отсутствует? 	есть
УК-1 / УК-1.1	131. На диаграмме изображено корреляционное поле. Корреляция между Y и X есть или отсутствует? 	есть
ОПК-2 / ОПК-2.2	132. Существует способ вычисления коэффициента корреляции ...	
ОПК-3 / ОПК-3.3	133. Математическим ожиданием дискретной случайной величины X называется ... произведений всех возможных значений величины X на вероятности этих значений.	сумма
УК-1 / УК-1.1	134. Математическое ожидание постоянной величины C равно ...	C

ОПК-2 / ОПК-2.2	135. Дисперсией дискретной случайной величины называют математическое ... квадрата разности случайной величины X и ее математического ...	ожидае
ОПК-3 / ОПК-3.3	136. Средним квадратическим отклонением случайной величины называют ... квадратный из ее дисперсии.	корень
УК-1 / УК- 1.1	137. Вероятность попадания случайной величины x в интервал $]a,b[$ равна ... значений функции распределения в правом или левом концах интервала $]a,b[$.	разност
ОПК-2 / ОПК-2.2	138. Возможные значения случайной величины X . $0,1,2,3,4$. Вероятности этих значений $0,15;0,3;0,3;0,2;0,05$. Ее математическое ожидание равно ...	1,7
ОПК-3 / ОПК-3.3	139. Функция распределения случайной величины X . $F(x)=x/2$ при $0<x<2$, $F(x)=0$ при $x\leq 0$, $F(x)=1$ при $x>2$. Вероятность попадания X в интервал $]0,1[$ равна...	0,5
УК-1 / УК- 1.1	140. Плотность распределения случайной величины X : $f(x)=x/2$ при $0\leq x\leq 2$, $f(x)=0$ при $x<0$, $f(x)=0$ при $x>2$. Математическое ожидание случайной величины x равно...	4/3
ОПК-2 / ОПК-2.2	141. Выборка задана в виде распределения частот: x 2 7 10 m 1 4 5 Объем выборки равняется ...	10
ОПК-3 / ОПК-3.3	142. Эмпирическая функция является ...	неубывающей
УК-1 / УК- 1.1	143. Выборка задана в виде распределения частот. x 1 2 3 4 m 10 12 15 11 Значение эмпирической функции распределения при $x<1$ равно ...	0
ОПК-2 / ОПК-2.2	144. Математическим ожиданием дискретной случайной величины X называется ... произведений всех возможных значений величины X на вероятности этих значений.	сумма
ОПК-3 / ОПК-3.3	145. Математическое ожидание постоянной величины C равно ...	C
УК-1 / УК- 1.1	146. Дисперсией дискретной случайной величины называют математическое ... квадрата разности случайной величины X и ее математического ...	ожидае
ОПК-2 / ОПК-2.2	147. Средним квадратическим отклонением случайной величины называют ... квадратный из ее дисперсии.	корень
ОПК-3 / ОПК-3.3	148. Вероятность попадания случайной величины x в интервал $]a,b[$ равна ... значений функции распределения в правом или левом концах интервала $]a,b[$.	разност
УК-1 / УК- 1.1	149. Возможные значения случайной величины X . $0,1,2,3,4$. Вероятности этих значений $0,15;0,3;0,3;0,2;0,05$. Ее математическое ожидание равно ...	1,7
ОПК-2 / ОПК-2.2	150. Функция распределения случайной величины X . $F(x)=x/2$ при $0<x<2$, $F(x)=0$ при $x\leq 0$, $F(x)=1$ при $x>2$. Вероятность попадания X в интервал $]0,1[$ равна...	0,5

Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика и математические методы в биологии»
УК-1 / УК-1.1	1. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
ОПК-2 / ОПК-2.2	2. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывных случайных величин. Основные свойства.
ОПК-3 / ОПК-3.3	3. Случайные величины. Непрерывные и дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения.
УК-1 / УК-1.1	4. Постоянные и переменные величины. Бесконечные величины. Бесконечно-малые и бесконечно большие величины. Теоремы о сумме и произведений бесконечно малых величин.
ОПК-2 / ОПК-2.2	5. Элементы теории вероятностей. Случайные события. Вероятность случайного события. Законы сложения и умножения вероятностей случайных событий.
ОПК-3 / ОПК-3.3	6. Предел функции, теорема о единственности пределов.
УК-1 / УК-1.1	7. Распределение Стьюдента
ОПК-2 / ОПК-2.2	8. Применение производной для исследования функций, необходимое и достаточное условие существования экстремума.
ОПК-3 / ОПК-3.3	9. Определенный интеграл. Определенный интеграл как предел суммы. Связь неопределенного и определенного интегралов. Приложения определенного интеграла.
УК-1 / УК-1.1	10. Корреляционный и регрессивный анализ. Функциональная и корреляционная зависимость.
ОПК-2 / ОПК-2.2	11. Условная вероятность. Закон умножения вероятностей зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
ОПК-3 / ОПК-3.3	12. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон.
УК-1 / УК-1.1	13. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дисперсных случайных величин. Основные свойства.
ОПК-2 / ОПК-2.2	14. Виды погрешностей измерений и их оценка.
ОПК-3 / ОПК-	15. Матрицы. Основные определения и понятия. Транспонирование и

3.3	умножение матриц.
УК-1 / УК-1.1	16. Определители 2–го и 3–го порядка. Свойства.
ОПК-2 / ОПК-2.2	17. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
ОПК-3 / ОПК-3.3	18. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
УК-1 / УК-1.1	19. Векторы. Операции над векторами. Системы координат. Координаты вектора.
ОПК-2 / ОПК-2.2	20. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.
ОПК-3 / ОПК-3.3	21. Прямые на плоскости.
УК-1 / УК-1.1	22. Линии второго порядка.
ОПК-2 / ОПК-2.2	23. Функция, способы представлений функций. Непрерывные функции
ОПК-3 / ОПК-3.3	24. Нахождение предела функции.
УК-1 / УК-1.1	25. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
ОПК-2 / ОПК-2.2	26. Основные способы дифференцирования функций.
ОПК-3 / ОПК-3.3	27. Экстремумы функций
УК-1 / УК-1.1	28. Применение производных к решению прикладных задач.
ОПК-2 / ОПК-2.2	29. Применение производной для исследования функции.
ОПК-3 / ОПК-3.3	30. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
УК-1 / УК-1.1	31. Функции двух переменных. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции двух переменных.
ОПК-2 / ОПК-2.2	32. Формула Тейлора.
ОПК-3 / ОПК-3.3	33. Неопределенный интеграл. Основные способы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подстановки.
УК-1 / УК-1.1	34. Метод интегрирования по частям.
ОПК-2 / ОПК-2.2	35. Интегрирование дробных функций.
ОПК-3 / ОПК-3.3	36. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.
УК-1 / УК-1.1	37. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
ОПК-2 / ОПК-2.2	38. Геометрические приложения определенного интеграла.
ОПК-3 / ОПК-3.3	39. Применение определенного интеграла для решения прикладных задач.
УК-1 / УК-1.1	40. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
ОПК-2 / ОПК-	41. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Построение

2.2	математических моделей задач физико-химического и медико-биологического содержания.
ОПК-3 / ОПК-3.3	42. Ряды. Числовые ряды. Функциональные ряды.
УК-1 / УК-1.1	43. Степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряды Тейлора.
ОПК-2 / ОПК-2.2	44. Случайные события. Основные теоремы теории вероятности
ОПК-3 / ОПК-3.3	45. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины и числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства.
УК-1 / УК-1.1	46. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
ОПК-2 / ОПК-2.2	47. Генеральная и выборочная совокупности. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Погрешности прямых и косвенных измерений.
ОПК-3 / ОПК-3.3	48. Статистическая, корреляционная и функциональная зависимости. Уравнения линейной регрессии.
УК-1 / УК-1.1	49. Коэффициент линейной корреляции, его свойства. Расчет выборочного коэффициента линейной корреляции.
ОПК-2 / ОПК-2.2	50. Проверка статических гипотез.

ШКАЛЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математика и математические методы в биологии»

Проведение экзамена по дисциплине «Математика и математические методы 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.