

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**

**Кафедра математики и физики**

**УТВЕРЖДЕН**

Рег. № ПБ.03-15

На заседании кафедры протокол №6  
от 6 февраля 2024 г.

«12» 02 2024г.

Заведующий кафедрой

В. Н. Бабин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.15 Математика

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

2024

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	УК-1,ОПК-3	Самостоятельная работа
2	Введение в математический анализ	УК-1,ОПК-3	Самостоятельная работа
3	Дифференциальное исчисление	УК-1,ОПК-3	Самостоятельная работа
4	Интегральное исчисление	УК-1,ОПК-3	Самостоятельная работа
5	Основы теории вероятностей	УК-1,ОПК-3	Контрольная работа
6	Математическая статистика	УК-1,ОПК-3	Самостоятельная работа
7	Экзамен	УК-1,ОПК-3	Вопросы к экзамену

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

### Примерные задания для самостоятельной работы № 1

по дисциплине

1. Найти произведение матриц:

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 5 \\ 6 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 0 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1, \\ 3x + y - 2z = -4, \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин треугольника **ABC**. Написать уравнение прямой **AB** в пяти видах. Найти уравнение высоты **CH** и прямой, проходящей через точку **C** параллельно **AB**. **A(8; 1); B(-8; 11); C(-1; -13)**.

4. Решить графически систему линейных неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4 \leq 0, \\ x - y + 1 \geq 0, \\ y \geq -5, \\ x \leq 1. \end{cases}$$

### Примерные задания для самостоятельной работы № 2

по дисциплине

1. Найти область определения функции:

$$f(x) = \frac{\ln(x+3)}{x-1}.$$

2. Найти пределы функций

а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$  при 1)  $x_0 = 2$ , 2)  $x_0 = 3$ , 3)  $x_0 = \infty$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\arctg 4x}$ ; г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n-3}{2n+5} \right)^{3n+2}$ .

3. Исследовать функцию на непрерывность и построить эскиз графика.

$$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 2; \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

### Примерные задания для самостоятельной работы № 3

по дисциплине

1. Найти производные следующих функций:

а)  $y = 5x^2 - 4\sqrt[4]{x^5} + 3$

б)  $y = \ln \sqrt[6]{\frac{1-x^6}{1+x^6}}$

в)  $y = \arctg \sqrt{x^2 - 1}$

г)  $y = e^{3x} + 2x \operatorname{tg} 3x$

### Примерные задания для самостоятельной работы № 4

по дисциплине

1. Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int \left( 3x^2 - \frac{7}{x^8} - \sqrt{x} + 1 \right) dx$

б)  $\int \frac{1}{3x+1} dx$

в)  $\int x \cdot e^x dx$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\begin{cases} y = x^2 - 4x + 7 \\ y = -2x + 10 \end{cases}$$

### Примерные задания для самостоятельной работы № 5

по дисциплине

1. В сборочном цехе завода было произведено выборочное исследование заработной платы рабочих и получены следующие результаты (в у.д.е.):

136; 155; 160; 169; 175; 175; 180; 188; 189; 192; 195; 200; 202; 205; 205; 205; 208; 212; 215; 220; 225; 234; 242; 245; 260.

Требуется по несгруппированным данным найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

2. Оценить параметры равномерного распределения по выборке:

X	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
n	9	8	8	9	10	9	11	8	9	10	9

## Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине

### Вар.1.

1. Среди 10 самцов плодовой мушки 7 имеют мутацию глаз, а среди 10 самок- 8 имеют мутацию крыльев. Какова вероятность того, что случайно выбранная для скрещивания пара не имеет мутаций?

2. Отдел технического контроля проверяет медицинское изделие на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	46	49	51	55
p	0,2	0,3	0,1	0,4

### Вар.2.

1. Врач назначил больному один из трех сульфаниламидов и один из пяти антибиотиков, но больной забыл, какие именно. Какова вероятность того, что при случайном выборе больной выпьет нужные лекарства?

2. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0,8.

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	23	25	28	29
p	0,3	0,2	0,4	0,1

### Вар.3.

1. Из 200 кур 50 белых, 100 красных и 50 полосатых, из 25 петухов 6 белых, 14 красных и 5 полосатых. Предполагая, что скрещивание происходит случайно, найти вероятность белой пары.

2. Вероятность того, что в летнюю сессию студент сдаст первый экзамен, равна 0,8, второй – 0,9, третий – 0,8. Какова вероятность того, что он сдаст только первый экзамен?

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	17	21	25	27
p	0,2	0,4	0,3	0,1

### Вар.4

1. В популяции диких кроликов, в среднем, из 100 самцов 10 имеют черную окраску, 5 — коричневую, а остальные — обыкновенную пятнистую, аналогично распределяются по окраске самки. Считая, что скрещивание происходит случайно, найти вероятность черной пары при скрещивании 100 самцов и 100 самок.

2. Три охотника одновременно стреляют в зайца. Шанс на успех первого охотника расценивается как 3 из 5; второго – 3 из 10; наконец, для третьего охотника он составляют лишь 1 из 10. Какова вероятность того, что заяц будет подстрелен?

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	24	26	28	30
p	0,2	0,2	0,5	0,1

#### Вар.5.

1. В одном гнезде находится 3 яйца, из которых вылупятся самки и 4, из которых вылупятся самцы, а в другом гнезде, соответственно 3 и 5. Из каждого гнезда случайным образом выбирают по одному яйцу. Какова вероятность того, что из этих яиц вылупятся самки?

2. Вероятность того, что в течение одного рабочего дня возникнет неполадка в определённом медицинском приборе, равна 0,05. Какова вероятность того, что не произойдёт ни одной неполадки за 3 рабочих дня?

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	18	22	23	26
p	0,2	0,3	0,4	0,1

#### Вар.6.

1. Имеется 5 пробирок с 5 штаммами одного вида бактерий и 4 пробирки с 4 штаммами другого вида бактерий. Для эксперимента нужно выбрать 1 штамм первого вида и 1 - второго. Какова вероятность правильного выбора, если на пробирках указаны виды, но забыли указать номера штаммов?

2. Студент пришёл на зачёт, зная из 30 вопросов только 24. Какова вероятность, что он ответит на два вопроса?

3. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

x	1	2	3	4	5
p	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено без ошибок;
- оценка «хорошо», если ошибки незначительные;
- оценка «удовлетворительно», если работа с ошибками.;
- оценка «неудовлетворительно», если задание не решено.

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Список вопросов к экзамену**

по дисциплине

1. Определители. Вычисление определителей 3-го порядка
2. Матрицы.
3. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса
4. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых.
5. Применение методов аналитической геометрии к задачам оптимизации с/х. производства.
6. Функция, предел функции
7. Замечательные пределы
8. Производная функции, основные правила дифференцирования
9. Дифференциал функции
10. Первообразная функция. Неопределенный интеграл
11. Определенный интеграл
12. Приложения определенного интеграла в биологии и геометрии
13. Дифференциальные уравнения
14. Ряды.
15. События. Вероятность события
16. Теорема сложения и умножения вероятностей
17. Формулы: Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа
18. Дискретные, случайные величины, их числовые характеристики
19. Непрерывные случайные величины. Интегральные и дифференциальные функции распределения
20. Нормальное распределение. Правило 3-х сигм
21. Теорема Ляпунова.
22. Основные понятия и определения математической статистики

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции «УК-1»:

#### Задания закрытого типа

1. Найти элемент  $c_{22}$  матрицы  $C = A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 5 & 6 & 3 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} -7 & 1 \\ 5 & 0 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$

- 1) 0;
- 2) -13;
- 3) -1;
- 4) 5.

Правильный ответ: **3**.

2. При каком значении  $A$  прямые  $3x + 4y - 3 = 0$  и  $Ax + 12y - 5 = 0$  параллельны:

- 1) 1;
- 2) 9;
- 3) 2;
- 4) -9.

Правильный ответ: **2**

3. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд четыре карточки, то вероятность получить слово СИЛА равна....

- 1)  $\frac{1}{120}$
- 2)  $\frac{4}{5}$
- 3)  $\frac{1}{2}$
- 4) 1.2

Правильный ответ: 1.

4. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^3 + 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

- 1) 2;
- 2) 1;
- 3) 14;
- 4) 10.

Правильный ответ: **3**.

5. Студент пришёл на экзамен, зная лишь 12 из 25 вопросов программы. Экзаменатор задал студенту 2 вопроса. Найти вероятность того, что студент знает ответы на оба вопроса.

- 1) 0,22;
- 2) 1,25;
- 3) 0,48;
- 4) 1.

Правильный ответ: **1**.



### Задания открытого типа

1. Найдите решение системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} 3x + 4y + z = 5 \\ x + y + z = 3 \\ 2x + 2y + 3z = 8 \end{cases}$$

Ответ:  $x = \underline{\hspace{1cm}}$ ;  $y = \underline{\hspace{1cm}}$ ;  $z = \underline{\hspace{1cm}}$ .

2. Найдите производную функции  $f(x) = \sin(4x^2 + 2)$ .

Ответ:.....

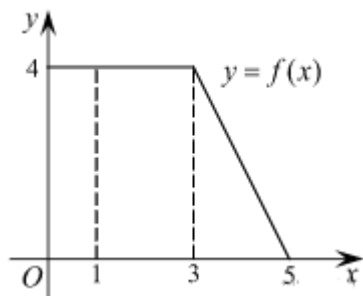
3. Выборочная совокупность задана таблицей распределения:

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	20	15	10	5

Найти выборочную среднюю.

Ответ:.....

4. На рисунке изображен график некоторой функции  $y = f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$



Ответ:.....

5. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

Ответ:.....

По УК-1 получены результаты: \_\_\_\_\_

### Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-3»:

#### Задания закрытого типа

1. Найти определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 5 & 6 & 3 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

- 1) 0;
- 2) 7;
- 3) 42;
- 4) 5.

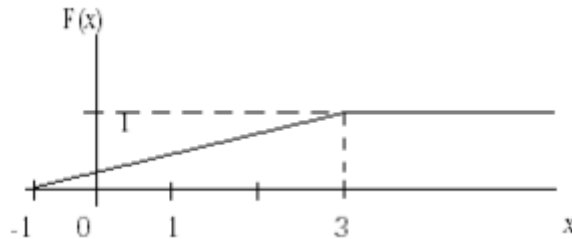
Правильный ответ: **3**.

2. Даны координаты точек А и В: А(−8, −3), В(4, −12). Найти длину АВ

- 1) 225;
- 2) 15;
- 3) 23;
- 4) 144.

Правильный ответ: **2**

3. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , имеет вид:



Тогда математическое ожидание  $X$  равно:

- 1) 1
- 2) 4
- 3)  $\frac{1}{2}$
- 4) 2.5

Правильный ответ: **1**.

4. Дана функция:

$$y = \sqrt{6x - x^2} + \ln(x - 3).$$

Тогда ее областью определения является множество ...

- 1)  $(3; 6]$
- 2)  $[3; 6]$
- 3)  $[6; +\infty)$
- 4)  $(3; 6)$

Правильный ответ: **1**.

5. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+1)^2}{8}}.$$

Тогда дисперсия  $X$  равна:

- 1) 1
- 2) -2
- 3) 8
- 4) 4

Правильный ответ: **4**.

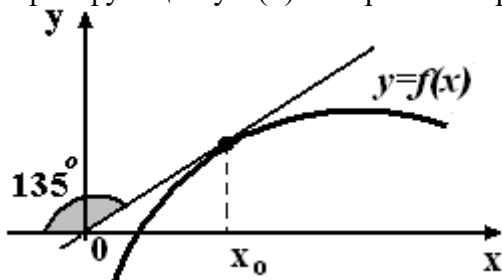
### Задания открытого типа

1.

Найти матрицу  $C = A^T - 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ .

Ответ:.....

2. График функции  $y=f(x)$  изображен на рисунке



Тогда значение производной этой функции в точке  $x_0$  равно ....

Ответ:.....

3. Выборочная совокупность задана таблицей распределения:

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	20	15	10	5

Найти выборочную дисперсию.

Ответ:.....

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\begin{cases} y = 4 - x^2 \\ y = x^2 - 2x \end{cases}$$

Ответ:.....

5. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x^3 + 2}{x - 2 - x^2}$

Ответ:.....

**По ОПК-3 получены результаты:** \_\_\_\_\_

### Критерии оценки результатов тестирования:

–Оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 80-100 % вопросов.

–Оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 70-79 % вопросов.

–Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает верно на 60-69 % вопросов.

–Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает верно на менее, чем на 60 % вопросов.

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

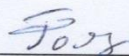
Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Составитель \_\_\_\_\_



Фомина Т.В.