

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)


Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий



 Горбенко Е.Е.  
« 13 » декабря 2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Математика**

По направлению подготовки – 04.03.01 Химия


Профиль подготовки – Медицинская и фармацевтическая химия

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 1 курс (1-2 семестр)

Разработчик  
ст. преп. кафедры ВМ и МПМ  
**Калайдо Ю.Н.**

Заведующий кафедрой ВМ и МПМ  
 **Кривко Я.П.**  
Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

Луганск, 2023

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины Математика и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины Математика.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. № 431н и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. № 432н.

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК–3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК–3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК–4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием	ОПК–4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
	ОПК–4.2.

теоретических знаний и практических навыков решения	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
---	---

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
1 семестр		
Тема 1. Элементы линейной и векторной алгебры.	ОПК–3, ОПК–4	Устный опрос, индивидуальное задание, контрольная работа
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	ОПК–3, ОПК–4	Устный опрос, индивидуальное задание, контрольная работа
Тема 3. Основы математического анализа	ОПК–3, ОПК–4	Тест, устный опрос, индивидуальное задание, контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК–3, ОПК–4	Зачет (устный)
2 семестр		
Тема 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК–3, ОПК–4	Устный опрос, индивидуальное задание, контрольная работа
Тема 5. Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК–3, ОПК–4	Тест, устный опрос, индивидуальное задание,
Промежуточная аттестация	ОПК–3, ОПК–4	Экзамен (устный)

#### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОПК–3	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения в прикладных химических задачах, основные принципы математического моделирования химических процессов;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания к решению задач по курсу математики и химии, получать и обрабатывать результаты научных экспериментов;</li> </ul> <p><b>владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематизации практического использования базовых знаний и методов математики исследования свойств веществ и процессов.</li> </ul>

ОПК–4	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и доказательства фактов основных разделов курса математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики, регрессионного анализа;</li> <li>– особенности их использования в работах в области химии;</li> <li>– методы обработки полученных числовых результатов.</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы обработки информации при решении химических задач, анализа и моделирования химических процессов;</li> <li>– оценивать предполагаемые физические и математические ограничения на работы химической направленности.</li> <li>– систематизировать, интерпретировать результаты расчётов и собственного эксперимента,</li> <li>– производить точечное и интервальное оценивание различных параметров химических процессов, определять основные характеристики центральной тенденции и характеристики рассеяния.</li> </ul> <p><b>владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применения системы фундаментальных математических понятий в ходе научных исследований;</li> <li>– теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов;</li> <li>– оценивания допустимости практического применения математических и физических законов и их адаптации к работам в области химии;</li> <li>– практического использования стандартных методов анализа, обработки и представления результатов измерений.</li> </ul>
-------	---

## 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
1 семестр	
Решение задач на практических занятиях	40
Контрольные работы	15
Индивидуальное задание	20
Зачет	25
<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>100</b>
2 семестр	
Решение задач на практических занятиях	32
Контрольные работы	10

Индивидуальное задание	28
Экзамен	30
<b>Итого 2 семестр:</b>	<b>100</b>

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90–100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	<b>63–74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво- рительно	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания	

		не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

#### Контрольная работа № 1

1. Вычислить выражение  $(A-B^T) \cdot A^T$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ;

2. Упростить и вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & -2 \\ 0 & 3 & -2 \end{vmatrix}$ .

3. Найти алгебраическое дополнение элемента  $a_{32}$  определителя из задания 2.

4. Используя формулы Крамера, решить систему линейных алгебраических уравнений:

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

5. Дано:  $z_1 = 2 + i3$ ,  $z_2 = 1 - i$ . Вычислить:  $(z_1 - 2\bar{z}_2)^{19}$ .

6. Даны точки  $A(2, 2, 1)$ ,  $B(0, 4, 3)$  и  $C(1, 2, 4)$ . Найти длину вектора  $\mathbf{AB} + 2\mathbf{BC}$ .

7. Даны векторы  $\mathbf{a} = \{2; 2; -3\}$ ,  $\mathbf{b} = \{4; -2; -2\}$ . Вычислить выражение  $(\mathbf{a}+\mathbf{b}) \cdot (2\mathbf{a}-\mathbf{b})$ .

#### Контрольная работа № 2

1. Дана прямая  $-2x + 3y - 6 = 0$ . Определить параметры  $k$  и  $b$ .

2. Даны точки  $A(1,2)$ ,  $B(3,3)$  и  $C(3,1)$ . Найти высоту треугольника  $ABC$ , опущенную из вершины  $A$ .

3. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-12}{4} = \frac{y-9}{3} = \frac{z-1}{1}$  и плоскости  $3x + 5y - z - 2 = 0$

4. Построить эллипс  $9x^2 + 25y^2 = 225$ . Найти полуоси, координаты фокусов, эксцентриситет.

5. Составить уравнение хорды окружности  $x^2 + y^2 = 49$ , делящейся в точке  $A(1,2)$  пополам.

6. Привести данные уравнения поверхностей к каноническому виду.

Построить поверхности методом сечений: а)

$7x^2 + 6y^2 + 5z^2 - 4xy - 4yz - 18 = 0$ ; б)  $3z - 1 = x^2$

#### Тестовое задание

### «Поверхности второго порядка»

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Поверхность, заданная уравнением $F(x,y,z)=0$ , где $F(x,y,z)$ – второй степени, называется...                 | 1. трансцендентной;<br>2. алгебраической второго порядка;<br>3. квадратичной;<br>4. поверхностью вращения.   |
| 2. | В сечении конуса плоскостью, не проходящей через вершину и имеющей угол наклона к плоскости $Oxy$ , получим... | 1. эллипс;<br>2. гиперболу;<br>3. параболу;<br>4. пару пересекающихся прямых.  |
| 3. | Сущность метода сечений состоит в следующем...   | 1. геометрические объекты задают с помощью чисел, уравнений, неравенств или их систем и изучают геометрические свойства фигур аналитическими методами;<br>2. строят пересечение данной поверхности с другими поверхностями второго порядка и определяют уравнения полученных линий пересечения;<br>3. поверхность пересекают плоскостями, параллельными координатным плоскостям, и по виду линий пересечения судят о поверхности;<br>4. поверхность пересекают различными прямыми, проходящими через начало координат, и проецируют полученные точки пересечения на координатные плоскости |
| 4  | Какое из данных уравнений не определяет цилиндрическую поверхность   | 1. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$<br>2. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$<br>3. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$<br>4. $x^2 = 0$   |
| 5  | Сечением поверхности $4x^2 + 3y^2 - 12z = 0$   | 1. эллипс<br>2. гипербола<br>3. парабола   |



- плоскостью  $x = 5$  является
4. пара пересекающихся прямых
- 6 Поверхность, определяемая уравнением  $x^2 + y^2 = f^2(y)$  может быть получена вращением
1. линии  $y = f(x), z = 0$  вокруг оси  $Ox$ ,  
 2. линии  $y = f(z), y = 0$  вокруг оси  $Oy$   
 3. линии  $z = f(y), x = 0$  вокруг оси  $Oy$   
 4. линии  $y = f(x), z = 0$  вокруг оси  $Oz$
- 7 Уравнение  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$  определяет...
1. эллиптический параболоид  
 2. эллиптический цилиндр  
 3. гиперболический параболоид  
 4. однополосный гиперболоид

### Индивидуальное задание (1 семестр):

1. Выполнить действия над матрицами

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 4 & -5 & 6 \\ 2 & 1 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 9 \\ 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 & 11 & 5 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 7 \\ -3x_1 + 7x_2 + 5x_3 = 48 \\ 6x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 13 \end{cases}$$

3. Найти ранг матрицы методом окаймляющих миноров и при помощи элементарных преобразований строк и столбцов:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 & 5 \\ -2 & -3 & -1 & 3 \\ 7 & 5 & 5 & 3 \\ 2 & -2 & -2 & -2 \end{pmatrix}$$

4. Представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число  $-2\sqrt{3} - i2\sqrt{3}$ . Изобразить его.
5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(1; 3; 2), B(-1; 6; 2), C(-1; 3; 8), D(1; 6; 10). Записать векторы  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$  в системе орт  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  и найти модули этих векторов; найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ ; найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; найти площадь грани ABC; найти объем пирамиды ABCD; определить какой тройкой векторов (левой или правой) являются вектора  $\overrightarrow{AB}$

,  $\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$ ; найти орт вектора  $\overrightarrow{AB}$ ; найти координаты центра тяжести треугольника ABC.

6. Даны вектора  $\vec{a} = 4\vec{m} + \vec{n}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{m} - \vec{n}$ , модули векторов  $|\vec{m}| = 1, |\vec{n}| = 3$ , угол между ними  $(\vec{m}, \vec{n}) = 2\pi/3$ . Найти проекцию вектора.
7. Даны координаты вершин треугольника ABC: A (-8;-3); B (0;-9); C(2;5). Найти: длину стороны AB; уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; внутренний угол B; уравнение медианы AE; уравнение и длину высоты CD; уравнение биссектрисы AK; уравнение прямой, проходящей через точку E параллельно стороне AB; координаты точки M, расположенной симметрично точке A относительно прямой CD.
8. Даны уравнение кривой 2-го порядка  $x^2 + 2y^2 - 2x + 8y + 3 = 0$  и уравнение прямой  $x + 2y + 3 = 0$ . Найти канонический вид уравнения кривой; точки пересечения кривой и прямой; сделать чертеж.
9. Привести данное уравнение поверхности  $144x^2 + 9y^2 + z^2 - 144 = 0$  к каноническому виду. Построить поверхность методом сечений.
10. Вычислить пределы:

a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x - 9}{3x^2 + 5x - 12}$  при 1)  $x_0 = 2$ ; 2)  $x_0 = -3$ ; 3)  $x_0 = \infty$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{x + 1} - \sqrt{7 - x}}$

11. Найти производные:

a)	б)	в)	г)
$y = 3x^7 + 11x^6 - x^5 + 5$	$y = \frac{\ln(3x + 11)}{4x^2 + 9}$	$y = (7x + 3)\cos 5x$	$y = \frac{y}{\sqrt{5x^2 + 3}} \cdot e^{2x-1}$

12. Провести полное исследование функции  $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 5$  и построить ее график.

### Контрольная работа № 3

1. Найти неопределенные интегралы

а)  $\int \left( \sqrt[3]{x^2} - 2x^3 + \frac{1}{x^2} \right) dx$ , б)  $\int \left( \frac{x^2 - 1}{x} \right) dx$ , в)  $\int \frac{x}{x^2 - 5} dx$ , г)  $\int x e^{-x} dx$ .

2. Вычислить определенные интегралы а)  $\int_0^2 (x-1)^2 dx$ , б)  $\int_1^2 \left( x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:  $y = x^2 - 2x + 3$ ,  $y = 4 - 2x$

4. Найти область определения функции  $z = \sqrt{x^2 - 2x + y^2} - \sqrt{4 - x^2 - y^2}$

5. Вычислить частные производные первого и второго порядков:  $z = \arcsin \frac{y}{x}$

### Контрольная работа №4

1. Укажите ДУ с разделяющимися переменными

а)  $(x + y)dx + \cos y dy = 0$ ;      б)  $\sin y dy = (x^2 + x^2 y^2) dx$ ;  
в)  $\operatorname{tg} y dy = (x^2 + xy) dx$ ;      г)  $y' - y = x^3$ .

2. Укажите дифференциальное уравнение третьего порядка

а)  $y'' - y' = 3$ ; б)  $y''' + x = 0$ ;    в)  $y \cdot y' + 3x = 0$ ;    г)  $y' + \frac{y}{x} = y^3$ .

3. Укажите линейное ДУ первого порядка.

а)  $y' = y e^x$ ; б)  $y' = \frac{x - y}{3x + 5y}$ ;    в)  $y' = y \cdot x^2 + e^x$ ;    г)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{e^y + 5}$ .

4. Дифференциальное уравнение  $y'(x^2 + 9) = y^3 - 1$  является

- а) дифференциальным уравнением второго порядка;
- б) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;
- в) линейным дифференциальным уравнением;
- г) однородным дифференциальным уравнением.

5. ДУ вида  $2(y')^2 = (y - 1)y''$  решается с помощью замены

а)  $y' = p(x)$ ,  $y'' = \frac{dp}{dx}$ ;      б)  $y' = p(y)$ ,  $y'' = p \frac{dp}{dy}$ ;

в)  $y = u(x) \cdot v(x), y' = u'v + uv'$ ;      г)  $y = x \cdot u, y' = u + xu'$ .

6. Запишите характеристическое уравнение ДУ  $y'' + 5y = 2x$ .

7. Общий интеграл ДУ  $\frac{dy}{y+5} = \cos 3x dx$  имеет вид

а)  $\ln|y+5| = \frac{1}{3} \sin 3x + c$ ;      б)  $\frac{1}{5} \ln|y+5| = \frac{1}{3} \sin 3x + c$ ;

в)  $\ln|y+5| = \sin 3x + c$ ;      г)  $\ln|y+5| = \frac{1}{3} \sin 3x$ .

8. Проинтегрировать дифференциальное уравнение с разделяющимися

переменными. Решить задачу Коши:  $y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}, y(0) = 1$

9. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

$$y'' + 2y' + y = 0$$

### Тестовое задание «Основы теории вероятностей»

1. Вероятность  $P$  случайного события  $A$  удовлетворяет условию  
а)  $P(A)=0$ ;      б)  $P(A)=1$ ;      в)  $P(A)>1$ ;      г)  $0 < P(A) < 1$ .

2. Какова вероятность выпадения очка равного 3 при одном бросании игрального кубика?

а) 1;      б) 1/6;      в) 1/3;      г) 2/3.

3. Цепь работает по схеме  $\text{---} \textcircled{1} \text{---} \textcircled{2} \text{---}$ . Работа каждого элемента является независимым событием, вероятность которого равна 0,8. Найти вероятность работы цепи.

4. Вероятность события  $A$  при наступлении хотя бы одного события  $H_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) из полной группы событий находится по формуле:

а)  $P(A) = \sum_{i=1}^{\infty} H_i P(A)$ ;      б)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A)$ ;

в)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P_{H_i}(A)$ ;      г)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) + P_{H_i}(A)$ .

5. Если монету бросают 7 раз, то вероятность выпадения герба в 5 случаях вычисляется по формуле:

а)  $C_7^5 \left(\frac{1}{4}\right)^5 \left(\frac{1}{2}\right)^7$ ;      б)  $C_7^5 \left(\frac{1}{2}\right)^6 \left(\frac{1}{2}\right)^7$ ;      в)  $C_7^5 \left(\frac{1}{2}\right)^5 \left(\frac{1}{2}\right)^5$ ;      г)  $C_7^5 \left(\frac{1}{2}\right)^5 \left(\frac{1}{2}\right)^2$ .

6. Какое свойство математического ожидания не выполняется?

а)  $M[X+Y] = M[X] + M[Y]$ ;      б)  $M[X \cdot Y] = M[X] \cdot M[Y]$ ;

в)  $M[CX] = CX$ ;      г)  $M[X - M[X]] = 0$ .

7. Заполните пустую клетку ряда распределения случ. величины  $X$ .  
Вычислите математическое ожидание случайной величины.

$x_i$	-2	3	7	9
$p_i$	0,1	0,2	0,1	

### Индивидуальное задание (2 семестр)

1. Вычислить неопределенные интегралы:

а)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{1+x}}$

б)  $\int x \sin \sqrt{x} dx$

в)  $\int \frac{(x+1)}{(x^2+1)(x^2+9)} dx$

2. Вычислить определенные интегралы:

а)  $\int_0^2 x \sqrt{9 - \frac{9}{4}x^2} dx$

б)  $\int_0^{0,2} x e^{5x} dx$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками:  $y = \frac{1}{(x-4)^2}$ ,  $x=1$ ,  $y=x-1$

4. Найти область определения функции и изобразить ее на плоскости:

а)  $z = \ln \frac{\cos x}{y}$

б)  $z = \frac{\ln x}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$

5. Найти частные производные первого и второго порядка:

а)  $z = \arcsin \sqrt{x^2 + y^2 - 16}$

б)  $z = (x^2 + y^3)e^{xy}$

6. Вычислить значение:  $\sqrt{(2,03)^2 + 5e^{0,02}}$ .

7. Решить уравнение:  $xyy' = \frac{1+x^2}{1-y^2}$ .

8. Решить уравнение:  $xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$ .

9. Решить задачу Коши:  $y' + 2xy = x e^{-x^2}$ ,  $y(0) = 0$ .

10. Найти частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям:  $y'' - 7y' + 10y = 0$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = -3$ .
11. В студенческой группе 28 человек. Из них 16 студентов и 12 студенток. На профсоюзную конференцию выбирают делегацию из 5 человек. Найти вероятность того, что среди делегатов: а) 3 студента и 2 студентки; б) все студентки; в) хотя бы одна студентка.
12. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
13. Металлургический комбинат поставяет литье в болванках с уровнем брака 5%. Вычислить вероятность того, что из полученных предприятием: а) 12 болванок только 10 окажутся без брака; б) 60 болванок ровно 55 окажутся без брака; в) 60 болванок более 55 окажутся без брака.
14. Найти  $\bar{X}$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Построить полигон и гистограмму. Определить доверительный интервал для математического ожидания случайной величины с надёжностью  $\gamma = 0,95$ .

$X, \%$	30,0-30,5	30,5-31,0	31,0-31,5	31,5-32,0	32,0-32,5	32,5-33,0	33,0-33,5	33,5-34,0
К-во проб, $m$	1	2	3	25	20	15	20	14

### Вопросы для устного опроса:

#### *Элементы линейной алгебры*

1. Что называется матрицей размера  $m \times n$ ?
2. Какая матрица называется матрицей-строкой, матрицей-столбцом?
3. Какая матрица называется квадратной?
4. Что такое главная и побочная диагонали матрицы?
5. Какая матрица называется единичной, нулевой? Как они обозначаются?
6. Какая матрица называется треугольной, симметричной?
7. Какие матрицы называются однотипными?
8. Что такое сумма двух матриц?
9. Перечислите свойства сложения двух матриц.
10. Что такое разность двух матриц?
11. Что такое произведение двух матриц?

12. Перечислите свойства умножения двух матриц.
13. Что такое произведение матрицы на число?
14. Перечислите свойства умножения матрицы на число.
15. Дайте определение транспонированной матрицы.
16. Что такое определитель  $n$ -го порядка?
17. Что называют определителем второго порядка?
18. Дайте определение определителя третьего порядка.
19. Сформулируйте правило треугольников для вычисления определителей 3-го порядка.
20. Сформулируйте правило для вычисления определителей третьего порядка
21. Назовите свойства определителей.
22. Что такое минор элемента  $a_{ij}$ ?
23. Что такое алгебраическое дополнение элемента  $a_{ij}$ ?
24. Сформулируйте основную теорему (о разложении определителя  $n$ -го порядка по элементам строки).
25. Перечислите элементарные преобразования над матрицами.
26. Какая матрица называется ступенчатой?
27. Что такое неособенная (невырожденная) матрица, особенная (вырожденная) матрица?
28. Дайте определение обратной матрице.
29. Дайте определение союзной матрице.
30. Сформулируйте алгоритм нахождения обратной матрицы.
31. Что такое ранг матрицы (два определения)?
32. Дайте определение линейного уравнения от  $n$  неизвестных.
33. Что называется решением линейного уравнения от  $n$  неизвестных.
34. Какое уравнение называется тривиальным, противоречивым?
35. Что такое система линейных уравнений от  $n$ - неизвестных?
36. Что называется решением системы линейных уравнений от  $n$  неизвестных?
37. Какие СЛУ называются совместными, несовместными?
38. Какие СЛУ называются определенными, неопределенными?
39. Что такое основная матрица СЛУ, матрица неизвестных, свободных членов?
40. Дайте характеристику матричному уравнению.
41. Сформулируйте правило Крамера.
42. Какая матрица называется расширенной матрицей СЛУ?
43. Дайте определение равносильных СЛУ.
44. Перечислите элементарные преобразования СЛУ.
45. Что такое однородное ЛУ?
46. Сформулируйте теорему о приведении СЛУ к ступенчатому виду (правило Гаусса)
47. В чем сущность метода обратной матрицы для решения СЛУ?
48. Сформулируйте критерий Кронекера-Капелли.

1. Что понимают под понятием множества? Как обозначаются множества? 2. Что такое элемент множества?
2. Дайте определение пустому множеству. Как оно обозначается?
3. Что такое подмножество, равные множества?
4. Охарактеризуйте операции над множествами.
5. Дайте характеристику всем числовым множествам.
6. Охарактеризуйте числовые промежутки.
7. Что такое функция, зависимая переменная, независимая переменная?
8. Что такое область определения и область значения?
9. Дайте определение графика функции?
10. Перечислите способы задания функции.
11. Какие функции называются четными, нечетными?
12. Какие функции называются возрастающими, убывающими?
13. Какие функции называются ограниченными, периодическими?
14. Дайте определение обратной функции, сложной функции.
15. Охарактеризуйте основные элементарные функции и их графики.
16. Что называют  $\delta$ -окрестностью точки?
17. Что такое предел функции в точке, предел функции на бесконечности?
18. Назовите необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке.
19. Чему равен предел в точке константы?
20. Сформулируйте теоремы о пределах в точке суммы, произведения, частного двух функций.
21. Какие функции называются бесконечно-большими в точке, бесконечно-малыми в точке?
22. Сформулируйте теорему о связи между бесконечно-большими и бесконечно-малыми функциями.
23. Сформулируйте теоремы о замечательных пределах.
24. Что такое эквивалентные бесконечно-малые?
25. Сформулируйте теорему о вычислении предела отношения бесконечно-малых.
26. Напишите таблицу эквивалентных бесконечно-малых.
27. Что такое приращение аргумента?
28. Что такое приращение функции?
29. Дайте определение производной функции в точке.
30. В чем состоит алгоритм нахождения производной?
31. В чем сущность геометрического смысла производной?
32. В чем состоит физический смысл производной?
33. Напишите таблицу производных основных элементарных функций.
34. Сформулируйте и докажите теоремы о правилах дифференцирования.
35. Сформулируйте теорему о производной сложной функции.
36. Сформулируйте теорему о производной обратной функции.
37. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа.



38. В чем стоит критерий постоянства?
39. Сформулируйте теорему о признаке монотонности (достаточное условие) с доказательством.
40. Что такое критическая точка функции?
41. В чем стоит правило исследования функции на монотонность?
42. Что такое точка максимума, минимума?
43. Что называются экстремумами функции?
44. Сформулируйте теорему о необходимом условии экстремума.
45. Сформулируйте теоремы 1 и 2 о достаточном условии экстремума.
46. В чем состоит правило исследования функции на экстремумы?
47. Сформулируйте теорему о наибольшем и наименьшем значении функции на отрезке.
48. Когда график функции называется выпуклым вверх (вниз)?
49. Сформулируйте теорему достаточное условие выпуклости.
50. Дайте определение точки перегиба.
51. Сформулируйте теоремы достаточное и необходимое условие перегиба.
52. Сформулируйте правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
53. Что такое неперпендикулярные асимптоты графика функции?
54. Сформулируйте правила Лопиталя.
55. Сформулируйте правило исследование графика функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.
56. Охарактеризуйте общую схему исследования графика функции и его построения.

*Элементы теории вероятностей и математической статистики*

1. Дайте определение понятия испытания, приведите примеры.
2. Дайте определение невозможного и достоверного события, случайного события.
3. Какие события называются совместными, несовместными?
4. Какие события называются равносильными?
5. Охарактеризуйте действия над событиями (произведение, сумма и разность)
6. Какие события называются противоположными?
7. Что такое полная группа событий?
8. Дайте классическое определение вероятности.
9. Дайте статистическое определение вероятности.
10. Дайте геометрическое определение вероятности.
11. Сформулируйте теоремы сложения №1, 2, 3, 4
12. Дайте определение независимых событий.
13. Сформулируйте теоремы умножения № 1, 2, 3, 4
14. В чем суть формул Байеса?
15. Что такое схема Бернулли?
16. В чем суть формулы Бернулли?

17. В чем состоят приближенные способы подсчета вероятностей в схеме Бернулли?
18. Что такое случайная величина? Какая случайная величина называется дискретной?
19. Что такое математическое ожидание?
20. Что такое дисперсия? Что она характеризует? Что такое среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации?
21. Что называется функцией распределения (интегральной функцией распределения)?
22. Какие случайные величины называются непрерывными?
23. Что такое плотность вероятности (дифференциальная функции распределения)?
24. По каким формулам находятся математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины? Непрерывной случайной величины?
25. Понятие о генеральной совокупности и выборке, проблема репрезентативности выборки.
26. Представление статистических данных. Статистические таблицы.
27. Дайте определение гистограммы и полигона частот.
28. Что такое размах вариации, среднее значение, мода и медиана для группированной и негруппированной выборки?
29. Дайте определение дисперсии, среднего квадратичного отклонения.
30. В чем суть нормального распределения, что такое асимметрия и эксцесс?

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)**

### **Вопросы к зачету (1 семестр)**

1. Матрицы. Действия над матрицами. Их свойства.
2. Определители (основные понятия). Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей.
3. Обратная матрица, её вычисление и свойства. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы. Его свойства. Эквивалентные матрицы. Способы вычисления ранга матрицы.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных линейных систем. Методы решения.
5. Решение произвольных систем уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Метод Гаусса решения линейных систем. Решение системы однородных линейных уравнений.
7. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно сопряженное число.
8. Геометрический смысл комплексных чисел. Комплексная плоскость. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.
9. Формулы Муавра. Возведение в целую положительную степень комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.
10. Векторы. Линейные операции над векторами. Их свойства. Проекция вектора на ось, свойства проекций.
11. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Система координат в пространстве. Действия над векторами, заданными своими координатами.
12. Произведения векторов. Виды. Основные приложения.
13. Система координат в пространстве. Виды систем координат.
14. Метод координат. Приложения метода координат на плоскости.
15. Основные типы уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых.
16. Основные типы уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей.
17. Типы уравнений прямой в пространстве.
18. Кривые второго порядка.
19. Понятие поверхности. Поверхности вращения и преобразование сжатия. Поверхности второго порядка.
20. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды.
21. Конусы. Цилиндрические поверхности.
22. Метод сечений.
23. Понятие множества. Включение множеств. Объединение, пересечение и произведение множеств. Числовые множества.

24. Функция и ее свойства. Способы задания функций. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
25. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
26. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.
27. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.
28. Арифметические операции над пределами. Особые случаи и неопределенности. Некоторые замечательные пределы.
29. Непрерывность функций в точке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
30. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл.
31. Производная функции, ее смысл в различных задачах.
32. Правила нахождения производной и дифференциала.
33. Производные и дифференциалы высших порядков.
34. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.
35. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
36. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица простейших неопределенных интегралов.
37. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле, формула линейной подстановки.
38. Интегрирование по частям.
39. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Интегрируемость непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
41. Приложения определенного интеграла.
42. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня функции двух переменных.
43. Частные производные функции многих переменных. Понятия дифференцируемой функции и полного дифференциала функции многих переменных.
44. Частные производные высших порядков функции многих переменных. Теорема о смешанных частных производных.
45. Дифференциал функции двух переменных.
46. Экстремум функции двух переменных. Необходимые, достаточные условия существования безусловного экстремума.
47. Производная по направлению. Градиент функции.

## Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения.
2. Понятие дифференциального уравнения. Понятие решения дифференциального уравнения, общего и частного решения. Задача Коши.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Линейные дифференциальные уравнения. Решение линейных дифференциальных уравнений методом вариации постоянной (методом Лагранжа)
5. Линейные дифференциальные уравнения. Решение линейных дифференциальных уравнений методом подстановки  $y = u \cdot v$  (методом Бернулли).
6. Дифференциальные уравнения Бернулли.
7. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков. Типы уравнений, допускающих понижения порядка.
9. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений.
11. Системы дифференциальных уравнений.
12. Описание вероятностного пространства. Операции над случайными событиями. Классическое вероятностное пространство.
13. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
14. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
15. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
16. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.
17. Случайная величина. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
18. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
19. Абсолютно непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
20. Основные примеры случайных величин.
21. Закон больших чисел.
22. Центральная предельная теорема.
23. Коэффициент корреляции и его свойства.

24. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд.
25. Статистическая функция распределения. Графическое изображение статистических рядов.
26. Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.
27. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.
28. Использование методов математической статистики и теории вероятностей в химии.

**. Образец оформления экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «Математика»**

**для студентов 1 курса**

**Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий**

**Кафедра высшей математики и методики преподавания математики**

**форма обучения очная**

**Код. Направление подготовки 04.03.01 Химия**

**Профиль Медицинская и фармацевтическая химия**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения.
2. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд.
3. Решить задачу Коши  $y'' + 8y' + 7y = 0$ ;  $y(0) = 2$ ;  $y'(0) = 1$

Утверждено на заседании кафедры ВМ и МПМ, протокол №\_\_\_ от 20\_\_ года.

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

Ю.Н. Калайдо

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Я.П. Кривко