

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.

« 06 » 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 – 06.03.01 Биология

Профиль подготовки – Общая биология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, очно-заочная

Курс – 1 курс (1 семестр ОФО); 2 (4 триместр ОЗФО)

Разработчик

Ассистент кафедры ВМ и МПМ,  
Котова Марина Алексеевна

Заведующий кафедрой  
высшей математики и методики  
преподавания математики

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 (модуля) «Математика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. по № 920 (с изменениями и дополнениями).

## 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
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике; УК-10.2 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные и финансовые риски.

## 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.	УК-10	Выполнение проверочной работы, индивидуального задания, устный опрос
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	УК-10	Выполнение проверочной работы, индивидуального задания, устный опрос

Тема 3. Основы математического анализа	УК-10	Выполнение проверочной работы, индивидуального задания, устный опрос
Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики	УК-10	Выполнение проверочной работы, индивидуального задания, устный опрос
Промежуточная аттестация	УК-10	Экзамен (устный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК-10	<p><b>знать:</b> основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; методы решения задач по основным разделам математики, их применение в профессиональной деятельности соответствии с установленными психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p><b>уметь:</b> применять методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений при решении задач в профессиональной сфере; устанавливать границы применимости методов; уметь проверять решения; интерпретировать графики реальных процессов; использовать данные специальные знания для выбора форм, методов, средств педагогической деятельности в зависимости от ее контекста;</p> <p><b>владеть навыками:</b> системой фундаментальных математических понятий, навыками решения задач по основным разделам математики; навыками построения математических моделей процессов и содержательной интерпретации полученных результатов при осуществлении профессиональной деятельности; методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний в целях совершенствования образовательного процесса.</p>

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

#### Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
<b>1 семестр</b>	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	5
Работа на практических занятиях	35
выполнение индивидуального задания	20
Экзамен	40
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

#### Система оценивания учебных достижений студентов

### заочной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
<b>6 триместр</b>	
оформление конспектов лекционных и практических занятий	10
Работа на практических занятиях	10
выполнение индивидуального задания	40
Экзамен	40
<b>Итого</b>	<b>100</b>

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная 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	
Удовлетворительно	<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-	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое	

нительно		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	

### 1.5. Образец оформления экзаменационного билета

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

#### Проверочная 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:

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

#### Проверочная работа № 2

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

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

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

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

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

#### Проверочная работа № 3

1. Вычислить пределы

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+3)^7}{(3x-2)^5(x^2-1)}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{2x-7}$ ,

в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ , г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( 2x - \sqrt{4x^2 - 4x} \right)$ .

2. Найти производные

а)  $y = \ln x - \frac{5}{\sqrt{x}}$ , б)  $y = \frac{x^3}{x^2 - 5x^7}$ , в)  $y = \cos x \cdot \sqrt{1 + x^2}$ .

3. 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)  $\int x e^{-x} dx$ .

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

### Проверочная работа № 4

- Партия изделий состоит из 35 изделий первого сорта, 10 изделий второго сорта и 5 изделий третьего сорта. Какова вероятность того, что из 3 отобранных случайным образом изделий не менее 2 изделий окажутся первого сорта?
- Агрегат, имеющий 3 узла способен функционировать, если работает не менее 2 из них. Вероятность выхода из строя первого узла равна 0,015; второго – 0,01; третьего – 0,025. Какова вероятность выхода из строя агрегата?
- По данной статистической выборке
  - найти моду;
  - найти медиану;
  - найти выборочное среднее;
  - найти дисперсию выборки;
  - найти среднее квадратическое отклонение;

$x_i$	1	2	5	7	8	11	15	16	18	21
$n_i$	26	28	26	23	24	15	12	25	16	14

### Вопросы для устного опроса:

#### Элементы линейной алгебры

- Что называется матрицей размера  $m \times n$ ?
- Какая матрица называется матрицей-строкой, матрицей-столбцом?
- Какая матрица называется квадратной?
- Что такое главная и побочная диагонали матрицы?
- Какая матрица называется единичной, нулевой? Как они обозначаются?
- 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. Какие СЛУ называются ступенчатыми?
40. Что такое основная матрица СЛУ, матрица неизвестных, свободных членов?
41. Дайте характеристику матричному уравнению.
42. Сформулируйте правило Крамера.
43. Какая матрица называется расширенной матрицей СЛУ?
44. Дайте определение равносильных СЛУ.



45. Перечислите элементарные преобразования СЛУ.
46. Что такое однородное ЛУ?
47. Сформулируйте теорему о приведении СЛУ к ступенчатому виду (правило Гаусса)
48. В чем сущность метода обратной матрицы для решения СЛУ?
49. Сформулируйте критерий Кронекера-Капелли.

*Начала математического анализа*

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. Дате определение дисперсии, среднего квадратичного отклонения.
30. В чем суть нормального распределения, что такое асимметрия и эксцесс?

### Индивидуальное задание

1. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 7 \\ -3x_1 + 7x_2 + 5x_3 = 48 \\ 6x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 13 \end{cases}$$
2. 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.

3. 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.

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

5. Найти производные:

a)  $y = 3x^7 + 11x^6 - x^5 + 5$ ;

б)  $y = \frac{\ln(3x + 11)}{4x^2 + 9}$ ;

в)  $y = (7x + 3)\cos 5x$ ;

г)  $y = \sqrt{5x^2 + 3} \cdot e^{2x-1}$

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

7. Вычислить интегралы:

a)  $\int_1^2 \frac{dx}{2x-1}$  б)  $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{1+x^4}$  в)  $\int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx$  г)  $\int \frac{2x+3}{(x^2+2x+5)^2} dx$

8. Найти частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям:  $y'' - 7y' + 10y = 0$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = -3$ .

9. 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.

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

### Вопросы к зачету

1. Матрицы. Действия над матрицами. Их свойства.
2. Определители (основные понятия). Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей.
3. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица, её вычисление и свойства.
4. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы. Его свойства.
5. Системы линейных алгебраических уравнений.
6. Решение невырожденных линейных систем. Матричный метод решения систем уравнений.
7. Решение невырожденных линейных систем. Метод Крамера.
8. Метод Гаусса решения линейных систем.
9. Векторы. Линейные операции над векторами. Их свойства. Проекция вектора на ось.
10. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
11. Система координат в пространстве. Действия над векторами, заданными своими координатами.
12. Скалярное произведение векторов. Основные приложения.
13. Векторное произведение векторов. Основные приложения.
14. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл.
15. Метод координат. Приложения метода координат на плоскости.
16. Общее уравнение прямой на плоскости. Основные типы уравнения прямой на плоскости.
17. Основные задачи о прямой на плоскости (угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, расстояние от точки до прямой)
18. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Основные типы уравнения плоскости.
19. Основные задачи о плоскости (угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, расстояние от точки до плоскости).
20. Понятие поверхности. Поверхности вращения и преобразование сжатия. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Конусы. Цилиндрические поверхности.

21. Понятие множества. Включение множеств. Объединение, пересечение и произведение множеств.
22. Множество вещественных чисел. Функция и ее свойства. Способы задания функций.
23. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
24. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
25. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.
26. Арифметические операции над пределами. Особые случаи и неопределенности.
27. Предел функции в точке. Некоторые замечательные пределы.
28. Непрерывность функций в точке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
29. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл.
30. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала.
31. Производные и дифференциалы высших порядков.
32. Условия монотонности функции. Экстремумы функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.
33. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
34. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица простейших неопределенных интегралов.
35. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле, формула линейной подстановки.
36. Интегрирование по частям.
37. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Интегрируемость непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
39. Приложения определенного интеграла.
40. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения.
41. Понятие дифференциального уравнения. Понятие решения дифференциального уравнения, общего и частного решения. Задача Коши.
42. Описание вероятностного пространства. Операции над случайными событиями. Классическое вероятностное пространство.
43. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
44. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

45. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
46. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.
47. Случайная величина. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
48. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
49. Абсолютно непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
50. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
51. Коэффициент корреляции и его свойства.
52. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд.
53. Статистическая функция распределения. Графическое изображение статистических рядов.
54. Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.
55. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.

### Вопросы к диагностической работе

1. Квадратная матрица называется вырожденной, если её определитель ...
 

а) $= 0$	в) $= 1$
б) $\neq 0$	г) $\neq 1$
  
2. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение:
 

а) $r(A) < n$	в) $r(A) > n$
б) $r(A) = n$	г) $r(A) = 0$
  
3. Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ , то  $4A$  имеет вид:
 

а) $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 12 & -2 \end{pmatrix}$	в) $A = \begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$
б) $A = \begin{pmatrix} 8 & -4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$	г) $A = \begin{pmatrix} -8 & -4 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$
  
4. Решая систему 4-х линейных уравнений с 4-мя неизвестными методом

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 1 & 5 & 9 & 1 & -3 \\ 0 & 8 & 32 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 11 \end{array} \right)$$

- Гаусса получили матрицу: , значит, данная система
- а) имеет единственное решение      в) не имеет решений
- б) имеет бесконечное множество решений      г) имеет два ненулевых решения

5. Для матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 3 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

найти элемент  $c_{23}$  произведения  $C = B \cdot A$ .

6. Решить системы уравнений по формулам Крамера: 
$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 4 \\ 7x_1 + 4x_2 = 8 \end{cases}$$

- Решить систему матричным способом 
$$\begin{cases} 3x - y - z = -3 \\ x + z = 5 \\ y - z = -2 \end{cases}$$

7.

8. Решить систему уравнений методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = 12 \\ 3x_1 - 5x_2 + 7x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 - 7x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \\ 7x_1 - x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 16 \end{cases}$$

9. Найдите область определения функции  $f(x) = \sqrt[4]{x^2 - 4}$ .

10. Выполнить действия над матрицами

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

11. Вычислить определитель четвертого порядка: 1) используя разложение по строке или столбцу; 2) сведя к ступенчатому виду.



$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 5 \\ 3 & -7 & 8 & -9 \\ -1 & 3 & -5 & 0 \\ -4 & 3 & -3 & 5 \end{vmatrix}$$

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

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

22. Исследовать на непрерывность:  $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$

23. Найти производную функции:

$$y = 3x^4 - \frac{2}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt[5]{x^3}$$

24. Найти производную функции:

$$y = \sin^3(2x) \cdot \cos(5x^3)$$

25. Найти интервалы монотонности функции:  $y = x^3 - 3x^2 - 36x + 1$ .

26. Провести полное исследование функции и построить график  $y = \frac{e^{2-x}}{2-x}$

27. Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \sqrt[3]{x^2} - 2x^3 + \frac{1}{x^2} \right) dx$

28. Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{x^2 - 1}{x} \right) dx$

29. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{x}{x^2 - 5} dx$

30. Найти неопределенный интеграл  $\int x e^{-x} dx$

31. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{3x^2 - 15}{(x-1) \cdot (x^2 + 5x + 6)} dx$ .

32-36. Вычислить определенные интегралы

$$a) \int_0^{1/3} \frac{dx}{\sqrt{1-8x^2}}; \quad б) \int_2^6 \sqrt{x-1} dx; \quad в) \int_0^{1/2} \frac{\arctg 2x}{1+4x^2} dx; \quad г) \int_3^5 \frac{x dx}{\sqrt{x^2-2}}; \quad д) \int_{\pi}^{2\pi} x^2 \cos x dx.$$

37. Найти область определения функции  $z = \frac{1}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$

38-41. Вычислить производные:

$$\begin{array}{llll} a) & б) & в) & г) \\ y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x+1}; & y = (e^{\sin x} + 3x)^3; & y = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{x}; & y = (x+1)^{\sin x}; \end{array}$$

42-43. Вычислить производные:

$$\begin{array}{ll} a) & б) \\ x^2 + y^2 - 2y = 0; & \begin{cases} x = t - \ln t \\ y = 3t^2 - 2t^3 \end{cases} \end{array}$$

44-46. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\begin{array}{lll} \text{г)} & б) & в) \\ \int x^2 \sqrt{2-x} dx; & \int \ln^2 x dx; & \int \frac{dx}{x^4 + 7x^2 + 12} \end{array}$$

47-48. Вычислить определенные интегралы:

$$\begin{array}{ll} a) & б) \\ \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx & \int_0^{\pi} x \sin x dx \end{array};$$

49. Матрицы. Действия над матрицами. Их свойства.

50. Определители (основные понятия). Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей.

51. Элементарные преобразования матриц.

52. Обратная матрица, её вычисление и свойства.

53. Базисный минор матрицы.

54. Ранг матрицы. Его свойства.

55. Системы линейных алгебраических уравнений.

56. Решение невырожденных линейных систем. Матричный метод решения систем уравнений.

57. Решение невырожденных линейных систем. Метод Крамера.

58. Метод Гаусса решения линейных систем.

59. Понятие функции, дифференцируемой в точке.

60. Дифференциал функции и его геометрический смысл.

61. Производная функции, ее смысл в различных задачах.

62. Правила нахождения производной и дифференциала.

63. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

64. Дифференцирование неявных функций.

65. Дифференцирование степенно – показательных функций.
66. Производные и дифференциалы высших порядков.
67. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
68. Первообразная функция (основные понятия и теоремы). Определение неопределённого интеграла.
69. Основные свойства неопределённого интеграла.
70. Основные методы интегрирования (непосредственно, разложением, заменой переменной).