

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий  
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

Е.Е. Горбенко

2023 г.



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Алгебра и геометрия

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия  
Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная, заочная  
Курс – 1

Разработчик:

доцент Скринникова А.В.

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики

Темникова С.В.

Протокол

от « 04 » *сентября* 2023 г. № 5

Луганск, 2023

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС — установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 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
Общепрофессиональная	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1 Алгебра	ОПК-1	Оценивание решения задач у доски, письменных домашних заданий, устный опрос
Раздел 2 Аналитическая геометрия	ОПК-1	Оценивание решения задач у доски, письменных домашних заданий, устный опрос
Промежуточная аттестация	ОПК-1	Зачет

## 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и	знает основные понятия и положения линейной алгебры и аналитической геометрии;

общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<p><b>умеет</b> производить основные операции над матрицами и векторами; находить определители матриц; проводить анализ систем линейных уравнений на наличие решений; решать системы линейных уравнений разными методами; находить собственные значения и собственные векторы матриц; находить координаты точек в различных системах координат, использовать уравнения геометрических образов первого и второго порядка при исследовании геометрических объектов на плоскости и в пространстве;</p> <p><b>владеет</b> навыками практического использования математического аппарата алгебры и аналитической геометрии.</p>
--	--

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

Вид учебной работы	Количество баллов	
	ОФО	ЗФО
Работа на практических занятиях	30	30
Контроль самостоятельной работы	20	20
Зачет	50	50
Итого за семестр:	100	100

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	<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	83–89	<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	75–82	<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>D</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	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>E</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)

**Задания для выполнения письменных домашних работ**  
**Вариант 0 для выполнения письменных домашних заданий.**

*Задание 1.* Выполнить действия с матрицами:  $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$

**Задание 2.** Вычислить определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание 3.** Определить, имеет ли матрица  $A$  обратную, и, если имеет вычислить ее:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание 4.** Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 4 & -1 & 5 \\ 2 & -6 & -1 \end{pmatrix}.$

**Задание 5.** Решить систему уравнений :

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = -3 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 5x_4 = -6 \\ 6x_1 + 8x_2 + x_3 + 5x_4 = -8 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 7x_4 = -8 \end{cases}.$$

**Задание 6.** Найти общее и одно из частных решений системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3 \end{cases}.$$

**Задание 7.** Найти общее решение и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}.$$

**Задание 8.** Изобразить на комплексной плоскости множество точек  $z$ , удовлетворяющих условиям:

$$\begin{aligned} \text{а) } -1 \leq |z - 5| \leq 3, \quad 1 \leq \operatorname{Im} z \leq 6; \\ \text{б) } |z - 4 - 3i| = |z + 2 + 2i|. \end{aligned}$$

**Задание 9.** Запишите в тригонометрической форме следующие комплексные числа:

$$\text{а) } z = -5i; \text{ б) } z = 1 + itg\varphi, \text{ если } (\pi/2) < \varphi < \pi.$$

**Задание 10.** Вычислите 1)  $(1 - i/(1+i))^{40}$ ,

$$2) (z_1/z_2)^8, \text{ если } z_1 = \sqrt{3} - i, z_2 = \cos(\pi/12) + i\cos(\pi/12),$$

**Задание 11.** Решить уравнения: 1)  $z^2 + 5z + 4 - 3i = 0$ , 2)  $3z - iz = -6 + 3i$

**Задание 12.** Дан треугольник  $ABC$  с вершинами  $A(-5;3)$ ,  $B(5;-2)$  и  $C(0;3)$ .

- Вычислить площадь треугольника  $ABC$ .
- Составить уравнение высоты  $AM$  и найти ее направляющий вектор.
- Составить уравнение стороны  $BC$ .
- Найти длину высоты  $AM$ .
- Составить уравнение медианы  $AN$ .

**Задание 13.** Через точку  $F = (11,3)$  провести прямую параллельную (перпендикулярную) прямой  $5x - 9y + 13 = 0$ .

**Задание 14.** Вычислить угол между 1) векторами  $a = \{3, 4, 5\}$  и  $b = \{-2, 5, -4\}$ , 2) прямыми  $17x - 2y + 3 = 0$  и  $2x + 3y - 12 = 0$ .

**Задание 14.** Определите, существует ли общий диаметр у линий  $x^2 - xy - 2y^2 - x - y = 0$  и  $x^2 + 2xy + y^2 - x + y = 0$ . Напишите уравнение их общего диаметра, если он существует. Если не существует, объяснить, почему.

**Задание 15.** Составьте уравнение кругового конуса, вершина которого находится в точке  $A(1, 2, 3)$ , направляющий вектор оси имеет координаты  $\{2, 2, -1\}$ , а угол между образующими конуса и осью равен  $\pi/6$ .

**Задание 16.** Найти уравнение прямолинейных образующих однополостного гиперболоида  $x^2 + 9y^2 - z^2 = 9$ , проходящих через точку  $A(3, 1/3, -1)$ .

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

### Вопросы для проведения зачета

1. Определить расстояние между двумя точками:  $A(+5; +2)$  и  $B(+1; -1)$ ;  $C(-6; +3)$  и  $D(0; -5)$ ;  $O(0; 0)$  и  $P(-3; +4)$ ;  $Q(+9; -7)$  и  $R(+4; +5)$ .

2. Составить уравнение параболы, зная, что: 1) расстояние фокуса от вершины равно 3; 2) фокус имеет координаты  $(+5; 0)$ , а ось ординат служит директрисой.

3. Отрезок между точками  $A(+3; +2)$  и  $B(+15; +6)$  разделён на пять разных частей. Определить координаты точек деления.

4. Гипербола и ее свойства. Форма гиперболы; вершины оси. Асимптоты гиперболы.

5. Найти точки пересечения окружности  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0$  с прямыми:  $x - y - 5 = 0$ ;  $x - y - 4 = 0$ .

6. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки.

7. Составить уравнение параболы, зная, что: 1) парабола симметрична относительно оси  $x$ , проходит через начало координат и через точку  $M(+1; -4)$ ; 2) парабола симметрична относительно оси  $y$ , фокус помещается в точке  $(0; +2)$  и вершина совпадает с началом координат.

8. Составить простейшее уравнение эллипса, зная, что: 1) полуоси его соответственно равны 4 и 2; 2) расстояние между фокусами равно 6 и большая полуось равна 5.

9. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки  $A(-5; +2)$  на прямую  $4x - y + 3 = 0$ . Угол  $w = \frac{\pi}{2}$ .

10. Даны вершины треугольника:  $A(+4; +6)$ ,  $B(-4; 0)$  и  $C(-1; -4)$ . Составить уравнения: трёх его сторон; медианы, проведённой из вершины  $C$ ;

11. Дана гипербола  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ . Требуется вычислить координаты фокусов; вычислить эксцентриситет; написать уравнения асимптот и директрис.

12. Определить, как расположены прямые:  $x - 2y + 5 = 0$ ;  $5x - 12y + 26 = 0$ ;

13. Составить уравнения окружностей, имеющих центр в точке: 1)  $(+2; -5)$  и радиус, равный 4; 2)  $(-3; +4)$  и проходящей через начало координат; 3)  $(0; +4)$  и проходящей через точку  $(+5; -8)$ ;

14. Полярные координаты. Связь между полярными и прямоугольными координатами.

15. Условие параллельности плоскостей. Условие перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

16. Составить простейшее уравнение эллипса, зная, что: 1) большая полуось равна 10 и эксцентриситет  $e = 0,8$ ; 2) малая полуось равна 3 и эксцентриситет  $e = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

17. Определение смешанного (вариант: векторного) произведения векторов. Вычислить 1) смешанное произведение векторов  $a = \{1, 1, 2\}$ ,  $b = \{2, 1, 0\}$  и  $c = \{0, 1, 2\}$ ,

заданных координатами в правой прямоугольной системе координат (вариант: вычислить векторное произведение векторов  $a$  и  $b$ ). 2) Вычислить объем параллелепипеда, построенного на этих векторах. (вариант: вычислить площадь параллелограмма, построенного на этих векторах).

18. Как расположены плоскости  $r = \{2, 1, -2\} + t_1\{1, 1, 2\} + t_2\{0, 1, 1\}$  и  $x^1 + x^2 - x^3 - 5 = 0$  одна относительно другой?

19. Какая поверхность в  $R^3$  задается уравнением  $x^2 + 2x - y = 0$ ? Сделать рисунок.

20. Вычислить определитель  $D = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ , 1) разложив его по элементам

второй строки, 2) получив предварительно нули в какой-либо строке или столбце.

21. Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ -1 & -4 & 4 \\ 3 & -4 & 2 \end{pmatrix}$ .

22. Решить уравнение:  $z^2 - 8z + 11 + 12i = 0$ .

23. Исследовать систему линейных уравнений на совместность и неопределенность,

не решая ее: 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 11 \\ 4x_1 - x_2 - 3x_3 = 8 \end{cases}$$

### Вопросы для устного опроса и зачета

1. Что называют матрицей?
2. Что называют определителем?
3. Какая система уравнений называется однородной?
4. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли?
5. Дайте геометрическую интерпретацию
6. Какие методы решения систем линейных уравнений вы знаете?
7. Когда однородная система имеет ненулевое решение?
8. Чем фундаментальная система решений отличается от частного решения?
9. Что называют характеристическим многочленом и уравнением матрицы?
10. Что называется линейным пространством?
11. Какие векторы называются коллинеарными?
12. В чем заключается свойство аддитивности линейного пространства?
13. Запишите линейные операции над векторами и их свойства.
14. Векторное пространство.
15. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
16. Базис и координаты вектора.
17. Линейные операции в координатах.
18. Простое отношение трех точек на прямой.
19. Аффинное пространство. Плоскости в аффинном пространстве.
20. Ортогональная проекция вектора на ось и ее свойства.
21. Скалярное произведение и его свойства.
22. Ортонормированные базисы и прямоугольные системы координат.
23. Запишите формулы для вычисления скалярного произведения векторов, модуля вектора, угла между векторами, расстояния между точками в аффинной и прямоугольной системах координат.
24. Евклидово векторное и евклидово аффинное пространства.
25. Прямоугольная система координат на плоскости.
26. Площадь треугольника.
27. Прямая линия на аффинной плоскости. Направляющий вектор прямой.

28. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
29. Общее уравнение прямой. Условие параллельности вектора и прямой.
30. Взаимное расположение двух точек относительно прямой.
31. Взаимное расположение двух прямых.
32. Пучки прямых.
33. Прямая на евклидовой плоскости.
34. Нормальный вектор прямой.
35. Уравнения прямой в прямоугольной системе координат.
36. Нормальное уравнение прямой.
37. Расстояние от точки до прямой.
38. Угол между прямыми.
39. Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями.
40. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Фокальные радиусы.
41. Параметрические уравнения.
42. Эксцентриситет.
43. Директрисы и их свойства.
44. Пересечение кривой и прямой.
45. Полярные уравнения кривых.
46. Преобразования систем координат.
47. Смешанное произведение векторов и его свойства.
48. Прямая линия и плоскость в пространстве.
49. Различные виды уравнений плоскости.
50. Прямая в трехмерном аффинном пространстве.
51. Различные виды уравнений прямой.
52. Взаимное расположение двух точек относительно плоскости.
53. Взаимное расположение двух плоскостей.
54. Пучок плоскостей.
55. Взаимное расположение трех плоскостей.
56. Связка плоскостей.
57. Взаимное расположение двух прямых.
58. Взаимное расположение прямой и плоскости.
59. Уравнения плоскости в прямоугольной системе координат.
60. Нормальное уравнение плоскости.
61. Расстояние от точки до плоскости.
62. Прямая в трехмерном евклидовом аффинном пространстве.
63. Нормальное уравнение прямой.
64. Расстояние от точки до прямой.
65. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
66. Поверхности второго порядка в трехмерном евклидовом пространстве, заданные каноническими уравнениями.
67. Сформулировать основные определения комплексного числа и записать формы представления.
68. Как записывается комплексное число в алгебраической (тригонометрической) форме и по каким правилам проводятся арифметические операции над ними
69. Что означает в определении комплексного числа фраза «упорядоченная пара действительных чисел»?
70. 3. Какое из чисел называется «действительной частью  $\operatorname{Re} z$ », какое «мнимой частью  $\operatorname{Im} z$ » комплексного числа ?
71. В каком случае комплексное число является обычным действительным числом?
72. При каких условиях два комплексных числа равны?
73. По каким правилам осуществляются действия и находятся: сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел?
74. Какое комплексное число называется сопряженным к заданному и какими свойствами оно обладает?



75. Что называют «мнимой единицей», как ее обозначают, и что получается при возведении ее в старшую степень?
76. Что называют комплексной плоскостью, действительной и мнимой осями и как изображается комплексное число на комплексной плоскости?
77. Что называют «модулем» и «аргументом» комплексного числа? Каковы их возможные значения для множества точек комплексной плоскости?
78. В каких пределах значений находится «главное значение аргумента комплексного числа»?
79. Запишите комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах, а также основные соотношения связывающие их.
80. По каким правилам осуществляются действия над комплексными числами в тригонометрической форме: произведение, возведение в степень, деление?
81. Какой вид имеет формула Муавра при возведении комплексного числа в натуральную степень?
82. Что называют «корнем  $n$ -й степени из комплексного числа» ?
83. Сколько возможных значений имеет корень степени  $n=5$  из комплексного числа  $z=1-2i$  ?
84. Как выглядит общая формула Муавра для извлечения корня  $n$ -й степени из комплексного числа ?
85. Как выглядят показательная форма комплексного числа и формула Эйлера?
86. С помощью формулы Эйлера запишите операции умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня.