

**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**

Врио директора Института физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

 Е.А. Журавлева  
« 15 » января 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине**

**Практикум по решению задач повышенной сложности по элементарной  
математике**

**По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с  
двумя профилями подготовки)**

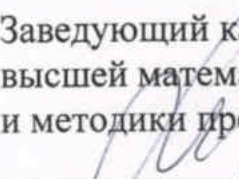
**Профиль подготовки – Математика. Информатика**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Курс – 5 курс (10 семестр)/ 5 курс (14-15 триместр)**

Разработчик  
пофессор кафедры ВМ и МПМ,  
Кривко Яна Петровна

Заведующий кафедрой  
высшей математики  
и методики преподавания математики  
 Я.П. Кривко

Протокол  
от «13» 01 2025 г. № 4

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Практикум по решению задач повышенной сложности по элементарной математике» 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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика. Информатика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (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
<b>Профессиональные</b>	
ПК-2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности	ПК.2.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий по математике ПК.2.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по математике ПК.2.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в предметной области «Математика»

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Начальные сведения для решений уравнений и неравенств	ПК-2	Выполнение практических заданий

Решение рациональных уравнений и неравенств	ПК-2	Выполнение практических заданий
Координатно-параметрический метод решения уравнений и неравенств	ПК-2	Контрольная работа
Основные задачи тригонометрии	ПК-2	Выполнение практических заданий
Основные вопросы стереометрии	ПК-2	Выполнение практических заданий
Производная функции и её применение	ПК-2	Контрольная работа
<b>Промежуточная аттестация</b>	ПК-2	Экзамен

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК-2	<p>Знает: методы решения задач исследовательского характера, основные типы задач повышенной сложности по математике, технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей</p> <p>Умеет: разрабатывать учебные программы базовых и элективных курсов, решать задачи исследовательского характера из разных разделов математики, разрабатывать учебные программы базовых и элективных курсов</p> <p>Владеет навыками: восприятия, анализа, обобщения информации, постановки цели и выбора путей её достижения, находить оптимальный алгоритм решения задач</p>

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

Вид текущей учебной работы	Количество баллов	
	ОФО	ЗФО
Конспекты лекций	0	10
Подготовка и выступление на семинарском занятии	40	20
Модульная контрольная работа	15x2	20x2
Экзамен	30	30
<b>Всего</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	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения	Зачтено

		учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
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	
Удовлетворительно	<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

#### Вопросы для проведения контрольной работы 1:

1. Найдите все пятизначные числа вида, каждое из которых делится на 36.
2. Найдите все пятизначные числа вида, каждое из которых делится на 6 и на 9.
3. Сколькими способами можно рассадить 5 человек за столом?
4. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из четырёх карточек с цифрами 0, 5, 7, 9?
5. В шахматном турнире участвует ■ человек и каждый с каждым играет по одной партии. Сколько всего партий сыграно в турнире?
6. Решить уравнение  $3x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 4x + 12 = 0$
7. Решите уравнение  $3x^4 - 5x^3 - 30x^2 - 10x + 12 = 0$
8. Доказать равенство  

$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = n(n+1)(2n+1)/6$$
9. Докажите, что  $5^n - 4n + 15$  делится на 16 при всех  $n \in \mathbb{N}$ .
10. Найдите сумму  $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + 2012 \cdot 2012! + 2013 \cdot 2013!$

#### Практические задания:

1. Преобразовать в произведение:  $1 - 3\operatorname{tg} 2\alpha$ .
2. Найти период функции  $y = \sin 3x + \cos 5x$ .
3. Решить неравенство:  $\cos 3x > 0$  методом интервалов.
4. Решить неравенство:  $\cos(x - 0.75\pi) \cos 2x \sin 4x \geq 0$ .
5. Решить неравенство  $\sin 3x \cos 2x < 0$ .
6. Решить неравенство  $\sin x + \cos x < 1/\sin x$ .

7. Найти угол между прямой  $\frac{x}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-11}{6}$  и плоскостью  $2x+z-1=0$ .

8. Найти расстояние между параллельными прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{1}$  и плоскостью  $3x+2y-6z-2=0$ .

### Вопросы для проведения контрольной работы 2:

1. Решить уравнение

$$x^5 + x^3 - \sqrt{1-3x} + 4 = 0.$$

2. Решить неравенство  $20x^7 + 28x^5 + 210x - 35 \sin 2x > 0$ .

3. Решить неравенство  $e^x > 1 + x$ .

4. Решить уравнение  $x^2 + 2x + 3 = (x^2 + x + 1)(x^4 + x^2 + 4)$ .

5. Решить уравнение  $\sqrt[4]{x-2} + \sqrt[4]{4-x} = 2$ .

6. Решить уравнение  $3 \cdot 2^{x+2} - 7x = 17$ .

### 2.2.Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Аксиомы действительных чисел.
2. Признаки делимости.
3. Метод математической индукции.
4. Теорема Безу.
5. Теорема Виета.
6. Формула Кордана.
7. Метод неопределённых коэффициентов.
8. Разложение на множители.
9. Замена переменного. Выделение полных квадратов.
10. Симметрические и возвратные уравнения.
11. Симметричные системы.
12. Обобщённая теорема Виета.
13. Понятие координатно-параметрической плоскости.
14. Метод частичных областей при решении неравенств и систем неравенств, содержащих параметры.
15. Логарифмические уравнения и неравенства.
16. Показательные уравнения и неравенства.
17. Тригонометрические функции и их свойства.

18. Преобразование тригонометрических выражений.
19. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
20. Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние между прямыми и плоскостями, угол и расстояние между скрещивающимися прямыми.
21. Сечения многогранников.
22. Тела вращения.
23. Применение физического и геометрического смысла производной к решению прикладных задач.
24. Касательная. Нормаль. Монотонность. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции.

### **Вопросы для диагностической работы**

1. Понятие натурального и целого числа. Арифметические операции над натуральными и целыми числами.
2. Делимость. Признаки делимости.
3. Основная теорема арифметики. НОК. НОД. Сравнимость по модулю.
4. Приемы и методы решения задач с целочисленными величинами: разложение целого числа в сумму по степеням основания системы счисления; метод анализа делимости нацело, использование признаков делимости; метод анализа остатков; метод анализа последней цифры; метод замены переменных; метод оценок.
5. Понятие арифметической дроби. Арифметические операции над рациональными числами. Сравнение рациональных чисел.
6. Решение уравнений в рациональных числах. Иррациональные и действительные числа. Сравнение действительных чисел. Целая, дробная части действительного числа и их свойства.
7. Степень с натуральными и целыми показателями и их свойства. Арифметические и алгебраические корни  $n$ -ой степени. Степени с рациональными показателями. Степени с иррациональными показателями.
8. Числовые равенства и неравенства и их свойства. Числовые пропорции. Формулы сокращенного умножения. Понятие факториала. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля.
9. Неравенство Коши. Неравенства Бернулли. Неравенство Коши-Буняковского. Задачи на доказательство различных алгебраических неравенств.
10. Уравнение. Тождество. Неравенство. Равносильность и следствие. Целые рациональные алгебраические уравнения. Универсальные приемы и методы решения уравнений и неравенств.

11. Основные методы решения систем. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Неалгебраические системы уравнений и неравенств.

12. Задачи на движение. Задачи на концентрацию и процентное содержание. Задачи на работу и производительность труда. Задачи на доли и проценты. Задачи с неполными данными, на оптимизацию.

13. Числовые последовательности. Общие понятия и свойства. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

14. Основные понятия теории множеств. Аксиомы. Определения. Теоремы. Леммы. Логическое следование. Необходимые и достаточные условия. Критерий. Признак. Свойство. Прямая, обратная, противоположная теоремы. Доказательство от противного. Метод математической индукции и его использование при доказательстве утверждений.

15. Основные понятия и определения. Способы задания функции. Основные свойства функции. Линейная функция. Обратная пропорциональность.

16. Квадратичная функция. Степенная функция. Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции. Их свойства и графики. Задачи повышенной сложности на исследование функций и построение графиков.

17. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции

18. Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств повышенной сложности. Задания С3 Единого государственного экзамена.

19. Аксиомы и определения. Основные геометрические объемы и их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Подобие фигур на плоскости Геометрические построения на плоскости

20. Аксиомы и определения стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Площади поверхностей и объемов многогранников. Тела вращения. Площади поверхностей и объемов тел вращений.

21. Неопределенные уравнения первой степени. Необходимое и достаточное условия их разрешимости.

22. Способы решения неопределенных уравнений первой степени.

23. Понятие выборки. Сочетания, размещения, перестановки (без повторений) и формулы для вычисления их числа.

24. Правила сложения и умножения и их применение для решения комбинаторных задач.



25. Выборки с повторениями. Сочетания, размещения, перестановки с повторениями и формулы для вычисления их числа.

26. Уравнения.

27. Равносильность уравнений.

28. Виды уравнений.

29. Способы решения уравнений высших степеней.

30. Дробно-рациональные уравнения и способы их решения.

31. Показательные и логарифмические уравнения. Способы решения.

32. Способы решения тригонометрических уравнений.

33. Уравнения с параметрами и методы их решения.

34. Уравнения с модулем.

35. Системы уравнений.

36. Равносильность двух систем уравнений.

37. Неравенства. Множество решений неравенств.

38. Равносильность неравенств

39. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Способы решения.

40. Тригонометрические неравенства.

41. Применение векторов к решению задач.

42. Измерение углов.

43. Свойства хорд и касательных к окружности.

44. Замечательные точки и отрезки треугольника.

45. Свойства медиан, биссектрис и высот треугольника.

46. Теорема Стюарта.

47. Теорема Чевы, известные чевианы.

48. Теорема Менелая.

49. Теорема об окружности девяти точек.

50. Теорема о прямой Эйлера.

51. Формула Эйлера.

52. Теорема Вариньона.

53. Теорема Эйлера для четырехугольников.

54. Теорема косинусов для четырехугольников.

55. Теорема Бретшнейдера.

56. Вписанные и описанные четырехугольники.

57. Теорема Птолемея.

58. Теорема Брахмагупты.

59. Угол между прямой и плоскостью.

60. Угол между плоскостями.

61. Измерение трехгранных углов.

- 62. Теорема Менелая для тетраэдра.
- 63. Вычисление площади поверхности многогранников.
- 64. Вычисление объемов многогранников.
- 65. Вычисление площади поверхности круглых тел.
- 66. Вычисление объемов круглых тел.
- 67. Методы построения сечений многогранников.
- 68. Основные методы решения геометрических задач.
- 69. Докажите равенство треугольников по медиане и углам, на которые она разбивает угол треугольника
- 70. В угол вписаны две окружности. Докажите, что на прямой эти окружности отсекают равные хорды