

**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 » *июня* 20*25* г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Практикум по решению задач повышенной сложности по алгебре**

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

**Профиль подготовки – Математика. Экономика**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Курс – 5 курс (9-10 семестр)/ 6 курс (16 триместр)**

**Луганск, 2025**

Рабочая программа учебной дисциплины «Практикум по решению задач повышенной сложности по алгебре» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю «Математика. Экономика» очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями).

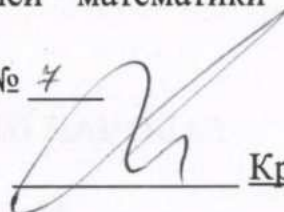
#### СОСТАВИТЕЛЬ:

профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ», доктор педагогических наук, доцент  
Кривко Яна Петровна

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол от «13» января 2025 г. № 4

Заведующий кафедрой высшей математики  
и методики преподавания математики



Кривко Я.П.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» января 2025 г. № 6


Председатель учебно-методической комиссии  
института физико-математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий



Давыскиба О.В.

#### СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



Савенков В.В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения учебной дисциплины, является формирование базы знаний необходимых в профессиональной деятельности; отработка навыков применения полученных теоретических знаний для решения разного рода исследовательских задач в педагогической деятельности.

### **Задачи:**

- ознакомить с характерными особенностями задач повышенного уровня сложности по алгебре;
- сформировать и отработать навыки анализа условия задач исследовательского характера;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Практикум по решению задач повышенной сложности по алгебре» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются:

*знания* основных понятий школьного курса алгебры с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей; основных методов решения алгебраических задач; методов, приемов в элементарной математике при решении разного вида заданий;

*умения* выделять главное, анализировать, делать выводы, применять добытые знания в учебных и жизненных ситуациях;

*навыки* решения алгебраических задач различного уровня.

Основывается на базе дисциплин: «Школьный курс математики», «Основы математического анализа и дифференциальные уравнения», «Общая алгебра и теория чисел».

Является основой для дальнейшей профессиональной деятельности..

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	<b>Знает:</b> основные типы задач повышенной сложности по алгебре; методы решения задач исследовательского характера. <b>Умеет:</b> решать задачи исследовательского характера из разных разделов математики; находить оптимальный алгоритм решения задач. <b>Владеет:</b> навыками обобщения, анализа, восприятия информации; навыками постановки цели и выбора

		путей ее достижения.
--	--	----------------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед)	<b>108</b> (3 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>36</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции	-	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия (в том числе интерактив)	36	12
Лабораторные работы	-	-
Контрольные работы (модули)	2	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>68</b>	<b>92</b>
Итоговая аттестация	Зачет(4)	Зачет(4)

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Тема 1. Начальные сведения для решений уравнений и неравенств

Аксиомы действительных чисел. Различные формы записи действительных чисел. Признаки делимости. Делимость по модулю. Треугольник Паскаля. Множества. Комбинаторика. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Теорема Безу. Теорема Виета. Формула Кордана.

###### Тема 2. Решение рациональных уравнений и неравенств

Дробно-рациональные уравнения. Подбор корней. Метод неопределённых коэффициентов. Разложение на множители. Замена переменного. Выделение полных квадратов. Однородные уравнения. Симметрические и возвратные уравнения. Центральная замена. Параметризация задач.

Преобразование одного из уравнений системы. Получение дополнительного уравнения. Симметричные системы. Обобщённая теорема Виета. Однородные системы. Циклические системы. Разные приёмы решения систем.

Доказательства важных неравенств. Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции. Решение рациональных неравенств. Решение систем рациональных неравенств.

###### Тема 3. Координатно-параметрический метод решения уравнений и неравенств

Понятие координатно-параметрической плоскости. Метод частичных областей при решении неравенств и систем неравенств, содержащих параметры. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные

уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств при некоторых начальных условиях.

**Тема 4. Целая и дробная часть числа.**

Основные понятия целой и дробной части числа; свойства целой части числа; спектр применения целой и дробной части числа; уравнения и системы уравнений, содержащих целую и дробную части числа.

**Тема 5. Метод математической индукции в алгебре.**

Основные понятия. Утверждения эквивалентные принципу математической индукции (принцип наименьшего элемента, принцип обрыва убывающих цепей, обобщённый принцип индукции) и примеры их использования в различных ситуациях. Анализ ошибок в рассуждениях по индукции. Доказательство тождеств, неравенств, задачи на делимость.

**Тема 6. Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств.**

Основные вспомогательные неравенства, примеры их использования.

**Тема 7. Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций.**

Основные понятия, примеры, рекуррентные соотношения, решения функциональных уравнений.

**Тема 8. Применение производной для решения уравнений и неравенств.**

Использование монотонности функции. Использование наибольшего и наименьшего значений функции. Применение теоремы Лагранжа.

**4.3. Лекции учебным планом данной дисциплины не предусмотрены.**

**4.4. Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	<i>Начальные сведения для решений уравнений и неравенств</i>	4	2
2	<i>Решение рациональных уравнений и неравенств</i>	6	2
3	<i>Координатно-параметрический метод решения уравнений и неравенств</i>	4	
4	<i>Целая и дробная часть числа</i>	4	2
5	<i>Метод математической индукции в алгебре</i>	4	2
6	<i>Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств</i>	6	2
7	<i>Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций</i>	4	-
8	<i>Применение производной для решения</i>	4	2

	<i>уравнений и неравенств</i>		
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>12</b>

**4.5 Лабораторные занятия учебным планом данной дисциплины не предусмотрены.**

#### **4.6. Самостоятельная работа студентов**

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	<i>Начальные сведения для решений уравнений и неравенств</i>	Работа с учебной литературой, решение домашнего задания по теме.	10	10
2	<i>Решение рациональных уравнений и неравенств</i>		12	12
3	<i>Координатно-параметрический метод решения уравнений и неравенств</i>		6	10
4	<i>Целая и дробная часть числа</i>		8	12
5	<i>Метод математической индукции в алгебре</i>		6	12
6	<i>Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств</i>		10	16
7	<i>Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций</i>		8	10
8	<i>Применение производной для решения уравнений и неравенств</i>		8	10
<b>Итого:</b>			<b>68</b>	<b>92</b>
<b>Подготовка к зачету</b>			<b>4</b>	<b>4</b>

**4.7. Курсовые работы учебным планом данной дисциплины не предусмотрены**



## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий, которые применяются в процессе изучения отдельных дидактических единиц:

- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям и практическим занятиям);
- творческая и научно-исследовательская деятельность;
- технология организации группового взаимодействия (дискуссия, мозговой штурм и др.);

## **6. Формы контроля освоения дисциплины.**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- оценивание подготовки и работы на семинарских занятиях;
- письменные домашние задания (решение заданий).
- контрольные работы;

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Булдыгин В. В. Неравенство Брунна - Минковского и его приложения [Текст] / Булдыгин В. В. ; А. Б. Харазишвили; АН УССР, Ин-т математики. – К. : Наук. думка, 1985. – 199 с  
То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://1lib.eu/book/2580753/e9a7da?regionChanged=&redirect=152532040>
2. Кузьмин Перечислительная комбинаторика [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Кузьмин. – М. : Дрофа, 2005. – 110 с.  
То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://loadboom.me/?r=175&q=%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F+%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0+%D0%BE.+%D0%B2.+%D0%BA%D1%83%D0%B7%D1%8C%D0%BC%D0%B8%D0%BD.rar&type=book&size=4&date=3&hm=1&hs=1&cl=1&q=1&pu=1&hfi=1&sk=222&th=1&comt=vk>
3. Лихтарников Л.М. Элементарное введение в функциональные уравнения. – СПб.: Лань, 1997. – 160 с  
То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://ru.calameo.com/books/0035965781aee1299a338>
4. Седракан, Н.М. Неравенства. Методы доказательства / Н.М. Седракан,

- А.М. Авоян ; пер. Г.В. Григорян. - Москва : Физматлит, 2002. - 256 с. - ISBN 5-9221-0273-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://may.alleng.org/d/math/math693.htm>
5. Семенов И. Л. Антье и мантисса. Сборник задач с решениями / Под ред. Е. В. Хорошиловой. М.: ИПМ им. М. В. Келдыша, 2015. 432 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://obuchalka.org/20190813112388/ante-i-mantissa-sbornik-zadach-s-resheniyami-horoshilovoi-e-v-semenov-i-l-2015.html>
6. Кожухов, С. Ф. Алгебраические задачи повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам / С. Ф. Кожухов, П. И. Совертков. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 257 с. — ISBN 978-5-93208-676-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135856.html> (дата обращения: 23.01.2024).

**б) дополнительная литература:**

7. Ваховский Е. Б. Задачи по элементарной математике повышенной трудности [Текст] / Ваховский Е. Б. ; А. А. Рывкин. – М. : Наука, 1969. – 494 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://may.alleng.org/d/math/math425.htm>
8. Шеина, Г.В. Теория и практика решения задач по алгебре : учебное пособие / Г.В. Шеина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : МПГУ, 2016. - Ч. 1. - 105 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0350-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://1lib.eu/book/2909151/9ca769?regionChanged=&redirect=152531495>
9. Шеина, Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 : учебное пособие / Г. В. Шеина. — Москва : Прометей, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-9905886-4-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58226.html> (дата обращения: 26.01.2024).

**в) Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.padabum.com/index.php?id=2693&start=50> — Электронные версии учебников по математике и статистике
2. <http://www.math24.ru/классические-неравенства.html> - Некоторые классические неравенства

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория, аудитория для проведения практических.
2. Персональный компьютер (ноутбук).
3. Мультимедийная аудитории.



## 9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Директор / декан (Фамилия, инициалы, подпись)