

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 фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

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

 Е.А. Журавлева
«17» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по решению задач повышенной сложности

По направлению подготовки 01.03.01 Математика

Профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 2

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.01 Математика и профилю Математические и цифровые технологии в образовании очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 8 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональными стандартами, утвержденными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛИ:

доцент кафедры фундаментальной математики, кандидат педагогических наук,
доцент, Давыскиба Оксана Викторовна,
старший преподаватель кафедры фундаментальной математики
Полищук Наталья Алексеевна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики



С.В. Темникова

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» сентября 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института физико-математического образования,

информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Практикум по решению задач повышенной сложности» является – формирование навыков решения задач повышенного уровня сложности курса математики средней школы.

Задачами освоения учебной дисциплины «Практикум по решению задач повышенной сложности» являются:

- ознакомление студентов с общими методами решения задач повышенной сложности;
- формирование и отработка навыков анализа условия задач, поиска вариантов решения;
- ознакомление студентов с характерными особенностями математических задач повышенного уровня сложности;
- ознакомление студентов с типами и содержанием задач повышенной сложности в ГИА, ЕГЭ;
- формирование математической культуры будущего учителя.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Практикум по решению задач повышенной сложности» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин Блока 1 подготовки студентов по направлению 01.03.01 Математика, профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании. Индекс дисциплины Б1.В.10.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: знания определений, основных понятий школьного курса математики, умения применять способы решения задач школьного курса, психолого-педагогические методы и приемы при проектировании учебного процесса, навыки интегрирования, дифференцирования, применения методов решения задач школьного курса математики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Введение в специальность».

Является основой для изучения дисциплины «Методика преподавания математики», прохождения педагогической практики, прохождения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), написания ВКР.

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональная		
ПК-2 Способен	ПК-2.2. Умеет	Знает: основные понятия

<p>осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика»</p>	<p>математически корректно формулировать и решать основные практические и теоретические задачи в области математики.</p>	<p>школьного курса математики.</p> <p>Умеет: планировать изучение раздела, темы, учебного блока, в частности задавать конструктивно цели его изучения и формировать средства диагностики их достижения;</p> <p>структурировать учебный материал, отбирать содержание учебного материала; составлять планы и конспекты уроков разных видов; владеть методикой изучения понятий, утверждений, обучения решению задач, в частности формировать мотивы к их рассмотрению или решению, обеспечивать активность в процессе обучения.</p> <p>Владеет: навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.</p>
	<p>ПК-2.3. Демонстрирует умения решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе, которые возникают в ходе работы с обучающимися, задачи олимпиад.</p>	<p>Знает: основные типы задач повышенной сложности по математике; методы решения задач повышенной сложности по арифметике, алгебре и теории чисел, началам математического анализа и геометрии; основные типы задач группы С единого государственного экзамена по математике и методы их решения.</p> <p>Умеет: применять на практике методы решения задач повышенной</p>

		<p>сложности школьного курса математики; формировать типичные виды математической деятельности и целенаправленно развивать математическое мышление учащихся.</p> <p>Владеет: материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
	Очная форма
Общая трудоемкость дисциплины	216 / 5
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	72
Лекции	20
Семинарские занятия	-
Практические занятия	52
Лабораторные работы	-
Курсовая работа / курсовой проект	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	117
Форма аттестации	27 Экзамен

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Натуральные и целые числа. 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. Рациональные, иррациональные и действительные числа. Степень действительного числа. Степень с натуральными и целыми показателями и их свойства. Арифметические и алгебраические корни n -ой степени. Степени с рациональными показателями. Степени с иррациональными показателями.

Тема 2. Числовые равенства и неравенства. Формулы сокращенного умножения. Числовые равенства и неравенства и их свойства. Числовые пропорции. Формулы сокращенного умножения. Понятие факториала. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты.

Тема 3. Известные алгебраические неравенства. Треугольник Паскаля. Неравенство Коши. Неравенства Бернулли. Неравенство Коши-Буняковского. Задачи на доказательство различных алгебраических неравенств.

Тема 4. Алгебраические уравнения и неравенства. Уравнение. Тождество. Неравенство. Равносильность и следствие. Целые рациональные алгебраические уравнения. Универсальные приемы и методы решения уравнений и неравенств.

Тема 5. Системы уравнений и неравенств. Основные методы решения систем. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Неалгебраические системы уравнений и неравенств.

Тема 6. Задачи на составление уравнений и неравенств. Текстовые задачи. 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.

Тема 7. Числовые последовательности. Числовые последовательности. Общие понятия и свойства. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Тема 8. Элементы теории множеств и математической логики. 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 его использование при доказательстве утверждений.

Тема 9. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей. Виды комбинаторных задач. Правила суммы и произведения. Методы решения комбинаторных задач. Понятие вероятности события. Классическое и статистическое определение вероятности. Формула полной вероятности.

Тема 10. Функции и их графики. Основные понятия и определения. Способы задания функции. Основные свойства функции. Линейная функция. Обратная пропорциональность. Квадратичная функция. Степенная функция. Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции. Их свойства

и графики. Задачи повышенной сложности на исследование функций и построение графиков.

Тема 11. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств повышенной сложности. Задания Единого государственного экзамена.

Тема 12. Тригонометрия. Тригонометрические уравнения и неравенства. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции

Тема 13. Планиметрия. Аксиомы и определения. Основные геометрические объемы и их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Подобие фигур на плоскости Геометрические построения на плоскости.

Тема 14. Стереометрия. Аксиомы и определения стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Площади поверхностей и объемов многогранников. Тела вращения. Площади поверхностей и объемов тел вращений. Задачи на построение сечений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Тема 1. Натуральные и целые числа. Рациональные, иррациональные и действительные числа.	2
	Тема 2. Числовые равенства и неравенства.	
	Тема 3. Известные алгебраические неравенства.	
2	Тема 4. Алгебраические уравнения и неравенства.	2
	Тема 5. Системы уравнений и неравенств.	
3	Тема 6. Задачи на составление уравнений и неравенств.	2
4	Тема 7. Числовые последовательности.	2
5	Тема 8. Элементы теории множеств и математической логики.	2
6	Тема 9. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	2
7	Тема 10. Функции и их графики.	2
8	Тема 11. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	2
9	Тема 12. Тригонометрия.	2
10	Тема 13. Планиметрия.	2
	Тема 14. Стереометрия.	
Итого:		20

4.4. Практические /семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Тема 1. Натуральные и целые числа. Рациональные, иррациональные и действительные числа.	2
2	Тема 2. Числовые равенства и неравенства.	2
3	Тема 3. Известные алгебраические неравенства.	2
4	Тема 4. Алгебраические уравнения и неравенства.	4
5	Тема 5. Системы уравнений и неравенств.	4
6	Тема 6. Задачи на составление уравнений и неравенств.	4
7	Тема 7. Числовые последовательности.	4
8	Тема 8. Элементы теории множеств и математической логики.	2
9	Тема 9. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	2
10	Тема 10. Функции и их графики.	4
11	Тема 11. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	6
12	Тема 12. Тригонометрия.	6
13	Тема 13. Планиметрия.	6
14	Тема 14. Стереометрия.	6
Итого:		52

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов
			Очная форма
1	Тема 1. Натуральные и целые числа. Рациональные, иррациональные и действительные числа.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	5
2	Тема 2. Числовые	Самостоятельная	6

	равенства и неравенства.	проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	
3	Тема 3. Известные алгебраические неравенства.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	6
4	Тема 4. Алгебраические уравнения и неравенства.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	8
5	Тема 5. Системы уравнений и неравенств.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
6	Тема 6. Задачи на составление уравнений и неравенств.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	8
7	Тема 7. Числовые последовательности.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	8
8	Тема 8. Элементы теории множеств и математической логики.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	8
9	Тема 9. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	Самостоятельная проработка теоретического	8

		материала. Выполнение домашнего задания.	
10	Тема 10. Функции и их графики.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
11	Тема 11. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
12	Тема 12. Тригонометрия.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
13	Тема 13. Планиметрия. Аксиомы и определения. Основные геометрические	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
14	Тема 14. Стереометрия.	Самостоятельная проработка теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	10
Итого самостоятельная работа студентов:			117
Экзамен		подготовка к экзамену	27

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– *Классические (традиционные) технологии*: проведение лекций и практических занятий

– *Использование электронных образовательных ресурсов* при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

– *Проблемная лекция*. Начинается с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что деятельность студента по её усвоению приближается к исследовательской. Обязателен диалог преподавателя и студентов.

– *Лекция – консультация*, при которой до 40-50% времени отводится на вопросы студентов. Лекция – консультация наиболее эффективна, если является завершающей лекцией семестра.

– *Элементы алгоритмической технологии*: использование готовых алгоритмов на этапе знакомства с методами решения прикладных задач определенного типа.

Индивидуальные домашние задания, творческие задания, самостоятельные и контрольные работы выполняются студентами в письменной форме.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- работа на практических занятиях.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (3 семестр) и включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение практических заданий.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Воробьев, Г. А. Олимпиадные задачи (математика) : учебно-методическое пособие / Г. А. Воробьев. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-907461-48-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/228677>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дербеденева, Н. Н. Технология математической подготовки учащихся 7–10 классов в системе дополнительного образования : учебно-методическое пособие / Н. Н. Дербеденева. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-8156-0999-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/128890>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Олимпиада школьников «Шаг в будущее»: математика, физика : сборник информационно-методических и образовательных материалов / составители Е. А. Власова [и др.], под редакцией Н. Я. Ирьянова. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2015. — 317 с. — ISBN 978-5-7038-3988-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94032.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Фарков А.В. Математические олимпиады: методика подготовки. 5-8 класс / А.В. Фарков. — М. : Вако, 2012. — 175 с. — (Мастерская учителя математики).

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система Лань – e.lanbook.com/
2. Образовательный математический портал – exponenta.ru
3. Общероссийский математический портал – mathnet.ru
4. Информационные, тренировочные и контрольные материалы – www.fcior.edu.ru.

5. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.maht-on-line.com>

6. Математические олимпиады и олимпиадные задачи – <http://www.zaba.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях университета, отвечающих требованиям техники безопасности. Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерами, на которых установлена программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Для осуществления самостоятельной работы студентов необходимы рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]