

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по решению олимпиадных задач по 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/14-15 триместр)

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Практикум по решению олимпиадных задач по математике» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и профилю «Математика. Информатика» 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.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
Тищенко Александр Анатольевич

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол от «05» декабря 2023 г., № 5

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 «06» декабря 2023 г., № 5

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


Давыскиба О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом


Савенков В.В.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины, является развитие базовых знаний по математике, в процессе работы с нестандартными задачами в коллективной деятельности студентов.

; использование полученных знаний в приложениях и в школьном курсе математики.

Задачи:

– воспитание и развитие математической культуры и творческого потенциала;

– ознакомить с некоторыми базовыми теоретическими положениями, необходимыми для решения олимпиадных задач;

- развитие у обучающихся навыков индивидуальной самостоятельной и групповой работы и умения применить полученные знания в практической деятельности школьного учителя;

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Практикум по решению олимпиадных задач по математике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

• основные знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения школьного курса «Алгебры и начала анализа» и «Геометрия». Основывается на базе дисциплин: «Элементарная математика», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия», «Задачи на построение на плоскости и в пространстве».

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	Знает: - различные подходы к решению олимпиадных задач по математике. Умеет: применять полученные знания в процессе решения олимпиадных задач; работать в коллективе над решением проблемной задачи; конструктивно использовать различные формы групповой работы в процессе решения проблемной задачи в будущей профессиональной деятельности учителя.

		<p>·</p> <p>Владеет: нестандартными подходами к решению олимпиадных задач разного характера; методикой построения, анализа и применения математических моделей для прикладных задач математики.</p>
--	--	--

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
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36	12
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	—	-
Самостоятельная работа студента (всего)	45	84
Итоговая аттестация	Экзамен(27)	Экзамен (12)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Делимость и остатки.

Арифметика остатков и её применения, простые числа и использование основной теоремы арифметики в олимпиадных задачах, простейшие диофантовы уравнения.

Тема 2. Четность и нечетность.

Чётность-нечётность изучается в качестве первого примера инварианта

Тема 3. Инварианты

Виды инвариантов: остатки и делимость, позиционные, раскраски, геометрические (длина, площадь, периметр) и другие инварианты. Тезис о том, что часть содержательных математических задач можно сформулировать как задачи на поиск инварианта.

Тема 4. Принцип Дирихле.

Обобщённый принцип Дирихле (в дискретном и геометрическом вариантах) и его использование в различных комбинаторных дискретных, теоретикочисловых и геометрических задачах.

Тема 5. Графы.

Основные понятия теории графов и их применение при решении различных олимпиадных задач. Формула Эйлера и некоторые её следствия, полезные при решении задач.

Тема 6. Элементы комбинаторики.

Задачи, в которых используются простейшие комбинаторные понятия (размещения, размещения с повторениями, сочетания, биномиальные коэффициенты и др.)

Тема 7. Простейшие игры.

Определения игры и выигрышной стратегии. Анализ простейших видов игр: выигрыш в которых (при правильной игре) предопределён параметрами игры, допускающие выигрышную стратегию типа, обеспечивающую игроку выигрышный ход, выигрышная стратегия для которых использует идею симметрии, допускающие ретроспективный анализ, приводящий к перечню выигрышных позиций.

Тема 8. 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 9. Метод математической индукции в алгебре и геометрии.

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, конструктивные построения, комбинаторные и геометрические задачи.

Тема 10. Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств.

Основные вспомогательные неравенства, примеры их использования.

Тема 11. Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций.

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

Тема 12. 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>Делимость и остатки.</i>	4	2
2	<i>Четность и нечетность.</i>	2	

3	<i>Инварианты</i>	2	-
4	<i>Принцип Дирихле.</i>	2	-
6	<i>Графы.</i>	4	-
7	<i>Элементы комбинаторики.</i>	2	2
8	<i>Простейшие игры.</i>	4	-
9	<i>Целая и дробная часть числа.</i>	4	2
10	<i>Метод математической индукции в алгебре и геометрии.</i>	2	2
11	<i>Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств.</i>	2	2
12	<i>Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций.</i>	4	
13	<i>Применение производной для решения уравнений и неравенств.</i>	4	2
Итого		36	12

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>Делимость и остатки.</i>	Работа с учебной литературой, решение домашнего задания по теме.	4	6
2	<i>Четность и нечетность.</i>		4	4
3	<i>Инварианты</i>		4	4
4	<i>Принцип Дирихле.</i>		4	4
5	<i>Графы.</i>		2	6
6	<i>Элементы комбинаторики.</i>		4	8
7	<i>Простейшие игры.</i>		4	8
8	<i>Целая и дробная часть числа.</i>		3	4
9	<i>Метод математической индукции в алгебре и геометрии.</i>		4	6
10	<i>Применение неравенств для решения уравнений и доказательства неравенств.</i>		4	8

11	<i>Функциональные уравнения и задачи на нахождения функций.</i>		4	10
12	<i>Применение производной для решения уравнений и неравенств.</i>		4	16
Итого:			45	84
Подготовка к экзамену			12	12

4.7. Курсовые работы учебным планом 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. Зайцева, О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика : учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 173 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1570-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://rucont.ru/file.ashx?guid=4458bac1-4472-4d61-a20f-af1997281944>
2. Шевалдина, О.Я. Начала математического анализа : учебное пособие / О.Я. Шевалдина, Е.В. Стрелкова ; науч. ред. В.Т. Шевалдин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский

федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 100 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1191-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/28996>

3. 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>

б) дополнительная литература:

1. Булдыгин В. В. Неравенство Брунна - Минковского и его приложения [Текст] / Булдыгин В. В. ; А. Б. Харaziшвили; 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. Седракян, Н.М. Неравенства. Методы доказательства / Н.М. Седракян, 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>

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)