

**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

**Методика решения олимпиадных задач и задач повышенной сложности
по математике**

По направлению подготовки – 44.04.01 Педагогическое образование

Программа магистратуры – Математическое образование

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 2-3 курс (4 семестр/7-8 триместр)

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Методика решения олимпиадных задач и задач повышенной сложности по математике» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование и программе магистратуры «Математическое образование» очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22.02.2018 №126 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 25 декабря 2014 г. №1115н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики
ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат педагогических наук, доцент
Жукова Виктория Николаевна
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 формирование готовности обучающихся к решению профессиональных задач, связанных с организацией работы по подготовке школьников к участию в математических олимпиадах различного уровня.

Задачи:

- обобщение и систематизация знаний теоретических концепций курсов математики;
- углубление и расширение знаний студентов об олимпиадных математических задачах, основных методах и приемах их решения;
- ознакомление будущих преподавателей математики с системой психолого-педагогических закономерностей, лежащих в основе методики обучения поиску решения олимпиадных задач;
- развитие творческого потенциала будущего преподавателя.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методика решения олимпиадных задач и задач повышенной сложности по математике» входит в базовую (обязательную) часть дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, программа магистратуры: «Математическое образование».

Основывается на базе дисциплин: «Актуальные проблемы школьного математического образования», «Методология научного исследования».

Является основой для прохождения педагогической практики, написания и защиты магистерской диссертации.

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Знает: систему психолого-педагогических закономерностей, лежащих в основе обучения решению олимпиадных задач и задач повышенной сложности по математике; теоретические основы методики поэтапного формирования умственных действий, укрупнения дидактических единиц; теоретические основы дифференциации и индивидуализации обучения математике. Умеет: выбирать и использовать основные эвристические приемы

		(неполная индукция, принцип парадигмы и прочее) на конкретных этапах работы над школьной математической задачей повышенной сложности; решать задачи исследовательского характера из разных разделов математики; находить оптимальный алгоритм решения задач; Владеет: навыками обобщения, анализа, восприятия информации; нестандартными подходами к решению олимпиадных задач разного характера; методикой построения, анализа и применения математических моделей для прикладных задач математики; 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
Общая учебная нагрузка (всего)	216 (6 зач. ед)	216 (6 зач. ед)
4 семестр/ 7/8 триместр		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84	24
в том числе:		
Лекции	24	6
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия (в том числе интерактив)	60	18
Лабораторные работы	—	—
Контрольные работы (модули)	—	—
Курсовая работа (курсовой проект)	—	—
Другие формы и методы организации образовательного процесса	—	—
Самостоятельная работа студента (всего)	96	180
Форма аттестации	Экзамен(36)	Экзамен(12)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Цели и задачи математических олимпиад школьников. История и традиции математических олимпиад. Современное состояние олимпиадного движения (виды математических соревнований для

школьников). Цели и задачи математических олимпиад школьников. Философско-педагогические подходы к организации олимпиад. Исторический обзор проведения математических олимпиад. Особенности организации олимпиадного движения. Управленческие аспекты организации олимпиад. Современное состояние олимпиадного движения. Анализ организационной структуры олимпиады. Роль предметных олимпиад в развитии системы работы со способными учащимися. Функции математической олимпиады школьников.

Тема 2. Психолого-педагогические особенности развития познавательного интереса и математической одаренности учащихся при подготовке к олимпиадам. Понятие познавательного интереса учащихся и уровня их развития. Познавательный интерес как особый вид интересов человека. Познавательный интерес как мотив учебной деятельности. Источники формирования познавательных интересов.

Тема 3. Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач. Основные понятия, лежащие в основе закономерностей обучения решению олимпиадных математических задач. Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач. Основные направления и методические подходы к подготовке учащихся к математическим олимпиадам.

Тема 4. Трактовки понятия «олимпиадная задача». Особенности олимпиадных задач по математике, их проявление при работе с олимпиадной задачей. Общая теория задач. Математическая задача и ее составные части. Различные трактовки понятия «олимпиадная задача». Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач. Специфика конкурсных задач по математике. Основные виды олимпиадных задач, теоретические основы и приемы их решения.

Тема 5. Система подготовки участников олимпиад (математическая разминка, тренировочные олимпиады и другие математические состязания, обучающие занятия, сборы, слеты, летные школы участников олимпиад). Технологии работы с талантливыми детьми на уроках математики и во внеурочном процессе. Подготовка учащихся к олимпиадам разного уровня. Математические кружки и факультативы по подготовке учащихся к олимпиадам.

Тема 6. Арифметика: задачи с цифрами, целые числа (четность, делимость, сравнения по модулю, разложение на простые множители, китайская теорема об остатках), рациональные числа. Основная теорема арифметики. Задачи с числами. Методы решения задач на делимость: разложение на множители (слагаемые), исключение целой части числа, равноостаточные классы, применение теоремы Безу, четность и нечетность чисел, квадрат натурального числа, бином Ньютона, малая теорема Ферма, последняя цифра числа.

Тема 7. Алгебра: тождества, метод математической индукции, уравнения и системы уравнений, неравенства (неравенства со

средними), многочлены (теорема Безу). Методика обучения решению олимпиадных задач по алгебре. Тождества, метод математической индукции, уравнения и системы уравнений, неравенства (неравенства со средними), многочлены (теорема Безу). Начала анализа: функциональные уравнения, задачи на соображения непрерывности, анализ графиков, квадратный трехчлен, последовательности.

Тема 8. Планиметрия: треугольники, четырехугольники, окружности, геометрические места точек, задачи на повороты и симметрии, векторы, площадь фигур. Стереометрия. Методы решения олимпиадной геометрии. «Углы любят счет», Метод непосредственных вычислений, метод опорного элемента или метод площадей, дополнительные построения и метод введения вспомогательной величины. Методика обучения решению геометрических задач.

Тема 9. Задачи специфической тематики: логические задачи, задачи о турнирах, комбинаторика, теория графов. Наиболее распространенные способы решения логических задач: средствами алгебры логики, табличный, с помощью рассуждений. Методика обучения решению нестандартных задач специальной тематики.

Тема 10. Задачи специфической тематики: принцип Дирихле, правило крайнего, задачи на инварианты, применение раскрасок, теория игр. Методика обучения решению нестандартных задач специальной тематики: принцип Дирихле, правило крайнего, задачи на инварианты, применение раскрасок, теория игр. Методические рекомендации по подбору и систематизации олимпиадных задач для подготовки учащихся к олимпиадам на занятиях математического кружка.

Тема 11. Использование средств ИКТ в процессе подготовки школьников к математическим олимпиадам. Особенности оценки решения олимпиадных задач. Цели и задачи использования информационно-коммуникационных технологий. Формы использования ИКТ. Методические особенности оценки решения учащимися олимпиадных задач. Критерии конкурсного отбора. Анализ решений олимпиадных задач.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Цели и задачи математических олимпиад школьников. История и традиции математических олимпиад. Современное состояние олимпиадного движения	2	
2	Психолого-педагогические особенности развития познавательного интереса и математической одаренности учащихся при подготовке к олимпиадам	2	2
3	Психолого-дидактические основы	2	

	методики обучения решению задач		
4	Трактовки понятия «олимпиадная задача». Особенности олимпиадных задач по математике	2	
5	Система подготовки участников олимпиад (математическая разминка, тренировочные олимпиады и другие математические состязания, обучающие занятия, сборы, слеты, летные школы участников олимпиад)	4	2
6	Арифметика: задачи с цифрами, целые числа (четность, делимость, сравнения по модулю, разложение на простые множители, китайская теорема об остатках), рациональные числа	2	
7	Алгебра: тождества, метод математической индукции, уравнения и системы уравнений, неравенства (неравенства со средними), многочлены (теорема Безу)	2	2
8	Планиметрия: треугольники, четырехугольники, окружности, геометрические места точек, задачи на повороты и симметрии, векторы, площадь фигур	2	
9	Задачи специфической тематики: логические задачи, задачи о турнирах, комбинаторика, теория графов	2	
10	Задачи специфической тематики: принцип Дирихле, правило крайнего, задачи на инварианты, применение раскрасок, теория игр	2	
11	Использование средств ИКТ в процессе подготовки школьников к математическим олимпиадам. Особенности оценки решения олимпиадных задач	2	
Итого:		24	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Цели и задачи математических олимпиад	4	

	школьников. История и традиции математических олимпиад. Современное состояние олимпиадного движения		
2	Психолого-педагогические особенности развития познавательного интереса и математической одаренности учащихся при подготовке к олимпиадам	6	2
3	Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач	6	2
4	Трактовки понятия «олимпиадная задача». Особенности олимпиадных задач по математике	4	2
5	Система подготовки участников олимпиад (математическая разминка, тренировочные олимпиады и другие математические состязания, обучающие занятия, сборы, слеты, летные школы участников олимпиад)	4	2
6	Арифметика: задачи с цифрами, целые числа (четность, делимость, сравнения по модулю, разложение на простые множители, китайская теорема об остатках), рациональные числа	6	2
7	Алгебра: тождества, метод математической индукции, уравнения и системы уравнений, неравенства (неравенства со средними), многочлены (теорема Безу)	6	2
8	Планиметрия: треугольники, четырехугольники, окружности, геометрические места точек, задачи на повороты и симметрии, векторы, площадь фигур	6	2
9	Задачи специфической тематики: логические задачи, задачи о турнирах, комбинаторика, теория графов	6	2
10	Задачи специфической тематики: принцип Дирихле, правило крайнего, задачи на инварианты, применение раскрасок, теория игр	6	2
11	Использование средств ИКТ в процессе подготовки школьников к математическим олимпиадам. Особенности оценки решения	6	

	олимпиадных задач		
Итого		60	18

4.5. Лабораторные занятия учебным планом данной дисциплины не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1, 2 семестры/2-4 триместры				
1	Цели и задачи математических олимпиад школьников. История и традиции математических олимпиад. Современное состояние олимпиадного движения	Работа с учебной литературой, решение домашнего задания по теме	8	16
2	Психолого-педагогические особенности развития познавательного интереса и математической одаренности учащихся при подготовке к олимпиадам		8	16
3	Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач		8	16
4	Трактовки понятия «олимпиадная задача». Особенности олимпиадных задач по математике		8	16
5	Система подготовки участников олимпиад (математическая разминка, тренировочные олимпиады и другие математические состязания, обучающие занятия, сборы, слеты, летные школы участников олимпиад)	Работа с учебной литературой, решение домашнего задания по теме	8	18
6	Арифметика: задачи с цифрами, целые числа (четность, делимость, сравнения по модулю, разложение на простые множители, китайская теорема об остатках), рациональные числа		8	16
7	Алгебра: тождества, метод математической индукции, уравнения и системы		10	16

	уравнений, неравенства (неравенства со средними), многочлены (теорема Безу)			
8	Планиметрия: треугольники, четырехугольники, окружности, геометрические места точек, задачи на повороты и симметрии, векторы, площадь фигур		10	16
9	Задачи специфической тематики: логические задачи, задачи о турнирах, комбинаторика, теория графов		10	16
10	Задачи специфической тематики: принцип Дирихле, правило крайнего, задачи на инварианты, применение раскрасок, теория игр		10	16
11	Использование средств ИКТ в процессе подготовки школьников к математическим олимпиадам. Особенности оценки решения олимпиадных задач		8	18
Итого:			96	180

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 практических (семинарских) занятиях;

- индивидуальное задание.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Агаханов Н.Х. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы / Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский. – М.: Просвещение, 2010. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://padabum.com/d.php?id=78333>

2. Агаханов Н.Х. Математика. Международные олимпиады / Н.Х. Агаханов, П.А. Кожевников, Д.А. Терешин. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.twirpx.com/file/143097/>

3. Бочко М.А. Методические рекомендации по подготовке обучающихся к участию в муниципальном и региональном этапах предметных олимпиад / М.А. Бочко, Е.В. Каверина; БелИРО. – Белгород, 2019. – 35 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://beliro.ru/assets/resourcefile/181/metodicheskie-rekomendaczii-po-podgotovke-obuchayushhixsya-k-uchastiyu-v-municipalnom-i-regionalnom-etapax-predmetnyix-olimpiad.pdf>

4. Ельчанинова, Г.Г. Элементарная математика : учебное пособие / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. - Ч. 4. Геометрия. Начальные сведения. Треугольник. - 93 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-853-1 (ч. 4) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.elsu.ru/kaf/maem/edu>

5. 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>

6. Канель-Белов А.Я. Как решают нестандартные задачи / А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи; под ред. В.О. Бугаенко. – 4-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2008. – 96 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mccme.ru/free-books/olymp/KanKov.pdf>

7. Мельников, Р.А. Элементарная математика : учебное пособие / Р.А. Мельников, Г.Г. Ельчанинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А.

Бунина. - Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. - Ч. 3. Тригонометрия. - 101 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-943-9 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.elsu.ru/kaf/maem/edu>

8. Севрюков П.Ф. Подготовка к решению олимпиадных задач по математике / П.Ф. Севрюков. – Изд. 2-е. – М. : Илекса; Народное образование; Сервисшкола, 2009. То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://obuchalka.org/2014052777737/podgotovka-k-resheniu-olimpiadnih-zadach-po-matematike-sevrukov-p-f-2009.html>

б) дополнительная литература:

1. 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>
2. Семенов И. Л. Антье и мантисса. Сборник задач с решениями / Под ред. Е. В. Хорошиловой. М.: ИПМ им. М. В. Келдыша, 2015. 432 с. [Электронный ресурс]. - URL: <https://obuchalka.org/20190813112388/ante-i-mantissa-sbornik-zadach-s-resheniyami-horoshilovoi-e-v-semenov-i-l-2015.html>
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>

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 занятий.
2. Персональный компьютер (ноутбук).
3. Мультимедийная аудитории.

9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения /	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий	Директор /

	дополнения			кафедрой (<i>Фамилия, инициалы, подпись</i>)	декан (<i>Фамилия, инициалы, подпись</i>)