Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Математический институт им. С.М. Никольского

Методические рекомендации и демоверсия заданий заключительного этапа по предметному направлению «Математика»

открытой универсиады федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» «RUDN-ON» (Универсиады РУДН)

Москва, 2023

Заключительный этап Универсиады по предметному направлению «Математика»

Продолжительность – 240 минут. На заключительном этапе предлагаются к решению 5 задач (предполагающих развернутое решение), на решение которых отводится 4 часа (240 минут). Каждая задача оценивается максимум в 20 баллов.
В сумме участник может набрать 100 баллов по итогам заключительного этапа (финала).

Критерии оценивания заданий заключительного этапа

Критерии оценивания открытых вопросов заключительного этапа	**Баллы**
Полное (верное) решение.	20
Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение.	16-20
Решение в целом верное. Однако оно содержит ряд ошибок, либо не рассмотрены отдельные случаи, но может стать правильным после небольших исправлений или дополнений.	12-16
Верно рассмотрен один из двух существенных случаев.	8-12
Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	6-8
Рассмотрены частные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).	2-6
Решение начато, но продвижение незначительное.	0-2
Решение неверное, продвижения отсутствуют.0Решение отсутствует.	0

Перечень и содержание тем для подготовки к заключительному этапу Универсиады РУДН:

1. Алгебра;
2. Геометрия;
3. Математический анализ;
4. Дифференциальные уравнения;
5. Дискретная математика;
6. Теория вероятностей;
7. Оптимизация.

На рабочем месте участника не должно быть никаких посторонних предметов, за исключением:

- листы бумаги формата А4 для записей (количество листов не ограничено). Использование других бумажных носителей, например, тетрадей/блокнотов и др., запрещено;
- ручка (с чернилами черного или синего цвета);
- циркуль, линейка, карандаш, ластик;
- вода в прозрачной ёмкости (бутылка без этикетки, стакан и т.п.), шоколад, печенье и т.п.;
- оригинал документа, удостоверяющего личность;
- необходимые лекарства без упаковки.

Основная литература для подготовки

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т. 1–3, любое издание.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 1–3, любое издание.
3. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре, любое издание.
4. Кострикин А.И. Введение в алгебру, любое издание.
5. Веселов А.П., Троицкий Е.В. Лекции по аналитической геометрии. СПб; М.; Краснодар: Лань, 2003.
6. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения, любое издание.
7. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч. 1. М.: Наука, 1985.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, любое издание.
9. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление, любое издание.

Демонстрационный вариант заданий заключительного этапа по предметному по направлению «Математика»

1. Дан треугольник ABC. На стороне BC отмечена точка D так, что BD=2DC. Известно, что угол ∠DAC=15°, а угол ∠BCA=45°.Найдите величину угла ∠ABC
2. Доказать, что не существует взаимно однозначного непрерывного отображения отрезка $0 \le x \le 1$ на квадрат $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1$.
3. Вычислить интеграл $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\cos x}{x^2-2x+10}dx$
4. Вычислить определитель n-го порядка $\begin{vmatrix} 1 & n & n & \dots & n \\ n & 2 & n & \dots & n \\ n & n & 3 & \dots & n \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ n & n & n & \dots & n \end{vmatrix}$
5. Вычислите интеграл $\int (-1)^{[x]}\,dx$, где $[x]$ - целая часть числа x