

**Мастер-класс**  
**«Проектирование индивидуальной образовательной траектории учащегося для устранения образовательных дефицитов»**

**Касьяненко Валентина Викторовна, учитель физики,  
МБОУ «Гимназия №1»**

**Медведева Марина Николаевна, учитель физики,  
МБОУ СОШ №6, МБОУ СОШ № 10 с УИФ и ТД МО г. Ноябрьск.**









СИБИРСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ  
Н.С.ХАМНОВА  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО





№ Задания	Элементы содержания	Уровень сложности задания	Учащиеся интенсивно	г Ноябрьск	ЯНАО
1	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	69,7	56,59	50,33
2	Использовать графическое представление информации	П	69,7	63,19	62,55
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,79	67,03	66,81
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	90,91	80,22	81,22
5	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	93,94	80,22	77,51
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	71,21	64,84	66,05
7	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	77,27	75,82	78,49
8	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	77,27	74,18	71,94
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	75,76	67,03	69,65
10	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	84,85	84,62	83,19
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	87,88	78,02	82,1
12	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	53,03	54,4	55,68
13	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	63,64	60,99	62,99
14	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	36,36	31,87	28,17
15	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	84,85	80,22	79,91

16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	60,61	50,55	58,95
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	63,64	54,95	55,24
18	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	60,61	61,54	65,72
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	42,42	47,25	53,71
20	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,79	78,02	80,13
21	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	77,27	75,82	77,84
22	Определять показания измерительных приборов	Б	96,97	87,91	85,37
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	90,91	85,71	86,9
24	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	29,29	20,15	22,93
25	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	46,97	42,31	43,67
26	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	51,52	41,76	41,38
27	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из требований одного-двух разделов курса физики	В	14,14	12,82	14,48
28	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	15,15	6,96	8,01
29	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	13,13	10,99	9,9
30	К1. Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	24,24	21,98	17,25
31	К2. Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	21,21	20,51	24,09



**Задание 30** – последнее в ЕГЭ по физике. Оно имеет высокий уровень сложности, для которого необходимо уметь решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием различных законов и формул из одного-двух разделов курса физики, **обосновывая выбор физической модели для решения задачи**. Оно относится к части 2, где необходимо написать развернутый ответ на задание.

Оптимальное время для решения задания – 20 минут, так как кроме него есть еще 29 заданий, которые необходимо успеть решить суммарно за 3 часа 55 минут.





Вопросы для обсуждения после просмотра видеонарезки

1. Что я наблюдаю?
2. На основании каких закономерностей или законов можно дать объяснение этому процессу?

**Слова-скрепы:**

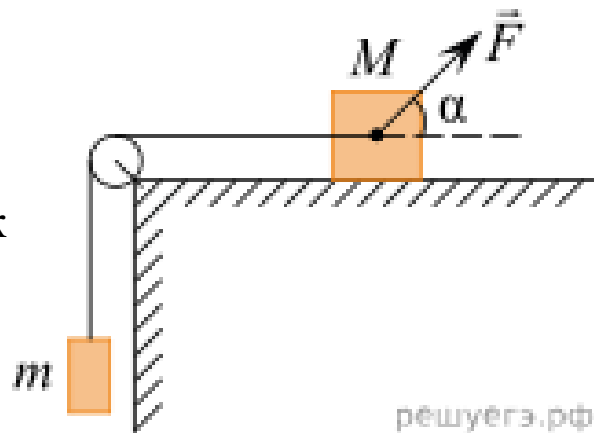
**потому что, поэтому, так как, чтобы, во-первых, во-вторых.**



Закон/понятие, которое требует обоснования	Каковы условия применимости законов или понятий,
Закон сохранения импульса	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение инерциальной системы отсчета</li> <li>– Закон сохранения импульса выполняется при отсутствии внешних сил, или при работе внешних сил, равной нулю</li> </ul>
2 закон Ньютона	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение инерциальной системы отсчета</li> <li>– Тело можно считать материальной точкой</li> </ul>
Сила натяжения нити	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Чтобы определить величину силы натяжения нити необходимо учитывать, что нить легкая и скользит по блоку без трения</li> <li>– Для равенства ускорений тел, связанных нитью, описываем, что нить нерастяжима</li> </ul>
Момент силы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описываем модель твёрдого тела</li> <li>– Учитываем, что рычаг находится в равновесии, необходимо равенство нулю, приложенных к телу внешних сил, и достаточно, чтобы момент силы, вращающей рычаг по часовой стрелке, был равен моменту силы, вращающей рычаг против часовой стрелки (условие равновесия рычага)</li> </ul>
Закон сохранения энергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение инерциальной системы отсчета</li> <li>– Закон сохранения энергии выполняется только в замкнутой системе</li> </ul>
Законы кинематики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение инерциальной системы отсчета</li> <li>– Тело мы должны принять материальной точкой</li> </ul>
Работа с блоками	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Говорим о том, что трения о блок отсутствует</li> <li>– Отмечаем свойства подвижного или неподвижного блока</li> </ul>



На столе располагается груз массой  $M=1$  кг соединённый невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный невесомый блок, массой  $m=0,5$  кг. На брусок  $M$  действует сила  $F=9$  Н, направленная под углом  $30$  градусов к горизонту, груз  $m$  поднимается со скоростью  $1$  м/с. Определите на какую высоту  $L$  поднимется груз массой  $m$ , если коэффициент трения груза  $M$  по поверхности стола  $0,3$ .



решуегэ.рф



1. Задачу решаем в системе отсчета, связанной с Землей. Такую систему отсчета можно считать инерциальной.
2. а) Тело(-а) имеет(-ют) малые размеры по сравнению с..., поэтому тело(-а) можно считать материальной точкой;  
б) Тело(-а) движется(-утся) поступательно, поэтому описываем их движение моделью материальной точки независимо от размера;  
в) Стержень описываем моделью твердого тела, форма и размеры тела неизменные, расстояние между любыми двумя точками тела остаются неизменными. Так как движение твердого тела является суперпозицией поступательного и вращательного движений, то условий равновесия твердого тела в ИСО два: одно для поступательного – сумма приложенных к телу внешних сил равна нулю, другое для вращательного – правило моментов сил: при равновесии твердого тела в ИСО сумма моментов внешних сил равна нулю.
3. Нить невесома, блок идеален, поэтому модуль силы натяжения нити в любой ее точке одинаков.
4. Нить нерастяжима, поэтому модули ускорений подвижного блока и тело (груза, ...) при их прямолинейном поступательном движении из кинематических связей одинаковы (–отличаются в  $n$  раз, т.к. в  $n$  раз отличаются перемещения).



5. В ИСО изменение механической энергии системы тел равно работе приложенных к телу непотенциальных сил, так как сила реакции опоры или сила натяжения нити в каждой точке траектории движения тела перпендикулярна к ней, то работа силы  $N$  или  $F_n$  равна нулю, так как  $A = |F| |\Delta r| \cdot \cos\alpha$ ;  $\alpha = 90^\circ$ ;  $\cos\alpha = 0$ . Трения нет. Тогда изменение механической энергии  $= 0$  и механическая энергия системы на этом участке движения сохраняется.

6. При взаимодействии все внешние силы, действующие на систему тел, направлены вертикально (сила тяжести, натяжения нити или сила реакции опоры или сила упругости пружины или...), поэтому выполняется закон сохранения импульса в ИСО в проекции ось  $X$ ;

**или** проекции внешних сил на ось  $X$  равны **0**, следовательно, система замкнута в горизонтальном направлении и на горизонтальную ось выполняется в ИСО закон сохранения импульса.

**или** времени мало, а силы конечны, проекции внешних сил в вертикальном направлении равны  $0$ , то  $\Delta p_x$  системы  $= 0$ , так как  $\Delta p_x = F_x \cdot \Delta t$ ,  $\Delta t \rightarrow 0$ , поэтому в ИСО выполняется на горизонтальную ось закон сохранения импульса.

7. Так как сопротивлением воздуха можно пренебречь, движение тела происходит только под действием силы тяжести, а значит, может быть описано кинематическими формулами прямолинейного равноускоренного (-свободного падения) и равномерного движения.



На столе располагается груз массой  $M=1$  кг соединённый невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный невесомый блок, массой  $m=0,5$  кг. На брусок  $M$  действует сила  $F=9$  Н, направленная под углом  $30$  градусов к горизонту, груз  $m$  поднимается со скоростью  $1$  м/с. Определите на какую высоту  $L$  поднимется груз массой  $m$ , если коэффициент трения груза  $M$  по поверхности стола  $0,3$ .

Обоснование:

30.

1. Решая задачу в системе отсчёта, связанной с Землёй, точку системы отсчёта будем считать инерциальной (ИСО).
  2. III.р. тела движется поступательно, его размеры можно пренебречь и описывать их моделью материальной точки.
  3. Движение материальной точки в ИСО будем описывать II законом Ньютона.
  4. Нить нерастяжима, блок гладкий поэтому участки нити одинаково ( $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2|$ )
  5. Нить невесомая, поэтому модуль силы её натяжения во всех точках нити один и тот же.
- Дано:
- $M = 1$  кг.  
 $m = 0,5$  кг.  
 $\alpha = 30^\circ$   
 $F = 9$  Н.
- III.р. нить нерастяжимая  $a_1 = a_2 = a$ ,  
 m.р. нить невесомая  $T_1 = T_2 = T$
- 



Дано

$$M = 1 \text{ кг.}$$

$$m = 0,5 \text{ кг.}$$

$$F = 9 \text{ Н}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$M = 0,3$$

$$v = 1 \text{ м/с.}$$

$$h = ?$$

Обоснование:

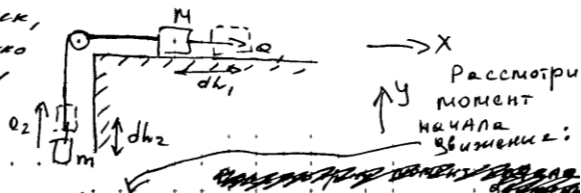
1. Рассмотрим систему отсчета, связанную с землей, будем считать её инерциальной (ИСО).
2. Так как брусок и груз движутся поступательно, то их можно рассматривать в качестве материальных точек.

3. Для материальной точек в ИСО выполняется второй закон Ньютона в проекции на ось.

4. Для материальной точек, движущихся равноускоренно выполняются уравнения равноускоренного прямолинейного движения.

~~Рассмотрим~~

5. На малом отрезке  $dh$  движущийся тел можно считать.



Рассмотри момент начала движения:



$$\text{то } dh_1 = dh_2.$$

$$x - x_0 = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$y - y_0 = v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$$dh_1 = v_{01}t + \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$dh_2 = v_{02}t + \frac{a_2 t^2}{2}$$

где  $v_{01}$  и  $v_{02}$  - начальные скорости бруска и груза  $m$ . Соот. соответственно.  $t$  - время движения.

По условию  $v_{01} = v_{02} = 0$  тогда  $dh_1 = dh_2$

$$\frac{a_1 t^2}{2} = \frac{a_2 t^2}{2}$$

$$a_1 = a_2 = a.$$

Аналогично рассуждая получим, что из кинематических связей,  $a_1 = a_2 = a$  безусловно.

5. Так как блок гладкий и невесомый, а нить невесома и нерастяжима, то нить в любой точке натянута с одинаковой по модулю силой:

$$F_1 = F_2 = T$$



Оцените по 10 бальной шкале

МБОУ СОШ №3

Тема Механика. Задача №30 ЕГЭ

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала								✓		
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	<u>Выполню</u>					Не выполню				

Пожелания

устроить такие занятия перед экзаменом и подробно разобрать еще раз Электростатику и магнитную индукцию

Оцените по 10 бальной шкале

МБОУ СОШ №2

Тема Механика. Задача №30 ЕГЭ

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала										✓
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	<u>Выполню</u>					Не выполню				

Пожелания Собраться перед экзаменом-м. ... Разобрать оптику, во 2-ой части.



Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 8

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория								✓		
Объяснение решения задач						✓				
Подборка задач по содержанию									✓	
Доступность объяснения материала						✓				
Результативность вашего усвоения материала		✓								
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема : Законы постоянного тока

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория								✓		
Объяснение решения задач									✓	
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала									✓	
Результативность вашего усвоения материала								✓		
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 24 ЧИЧО

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию								✓		
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала										✓
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема : Законы постоянного тока

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала										✓
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема Механика. Задача №30 ЕГЭ

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала								✓		
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема Термодинамика. Влажность

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала									✓	
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема Механика. Задача №30 ЕГЭ

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала										✓
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							

Тема Термодинамика. Влажность

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓
Объяснение решения задач										✓
Подборка задач по содержанию										✓
Доступность объяснения материала										✓
Результативность вашего усвоения материала										✓
Ожидаемый результат на ЕГЭ (нужное подчеркнуть)	Выполню		Не выполняю							





Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 6  
Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 8

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 8  
Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 4 УИИЭ

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 6

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория								✓		

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ 3

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ 3

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									✓	

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 9  
Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ 6

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 8  
Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 6

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ 8

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 3

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										✓

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ 2

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 3

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ 3

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 3

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 10

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 13

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ № 1

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория										
Объяснение решения задач									✓	
Подборка задач по содержанию							✓			
Доступность объяснения материала									✓	

МБОУ СОШ № 2 УИИЭ

Тема Электростатика

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 3

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 8

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 3

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория								+		

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ СОШ № 2

Оцените по 10 балльной шкале

МБОУ Школа № 1

Тема Электростатика

Элементы курса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теория									✓	
Объяснение решения задач										



№	Фамилия	Имя	Отчество	Первичный балл	Балл	№	Фамилия	Имя	Отчество	Первичный балл	Балл
1	Панченко	Дарья	Дмитриевна	23	51	17	Пругло	Юрий	Олегович	18	45
2	Обголец	Валентин	Евгеньевич	26	54	18	Куреева	Виктория	Викторовна	27	55
3	Мишенков	Даниил	Николаевич	54	100	19	Горбунова	Екатерина	Романовна	7	26
4	Мирзаев	Искандархон	Бахромходжаевич	46	85	20	Гнатюк	Владимир	Анатольевич	32	60
5	Меджидов	Карим	Минболатович	18	45	21	Гаджиев	Сейран	Агаларович	17	44
6	Первак	Алексей	Валерьевич	25	53	22	Белоусов	Арсений	Львович	21	48
7	Почемова	Дарья	Михайловна	31	59	23	Белобородов	Егор	Дмитриевич	32	60
8	Черныш	Владимир	Андреевич	18	45	24	Багиров	Эльмир	Намиг оглы	26	54
9	Цуркан	Алексей	Сергеевич	28	56	25	Апостолов	Артём	Русланович	51	95
10	Храмков	Макар	Сергеевич	32	60	26	Давыденко	Кира	Александровна	25	53
11	Харитоновна	Антонина	Андреевна	25	53	27	Кузьменко	Анна	Сергеевна	35	64
12	Филиппова	Мария	Алексеевна	30	58	28	Исаков	Адам	Анатольевич	17	44
13	Гутынина	Полина	Ивановна	52	97	29	Зязева	Александра	Павловна	35	64
14	Сизова	Надежда	Олеговна	38	70	30	Захаров	Максим	Сергеевич	27	55
15	Светличная	Вероника	Андреевна	31	59	31	Загородний	Александр	Иванович	29	57
16	Сачок	Константин	Витальевич	18	45	32	Демин	Никита	Дмитриевич	26	54
						33	Ямнюк	Никита	Александрович	41	76

№ Задан ия	Элементы содержания	Уровень сложности задания	Учащиеся интенсива	г Ноябрьск	ЯНО
30	К1. Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	24,24	21,98	17,25



# Участники интенсива по физике весна 2022



# ОПОРНАЯ ШКОЛА

ПО РАЗВИТИЮ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
И ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ



- ПРОФИЛЬНЫЕ ШКОЛЫ
- УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ СБОРЫ
- ИНТЕНСИВНЫЕ ТРЕНИНГИ
- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СЕССИИ
- СЕМИНАРЫ-ПРАКТИКУМЫ
- МАСТЕР-КЛАССЫ
- ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
- УМНЫЕ КАНИКУЛЫ
- ОЛИМПИАДЫ
- ФЕСТИВАЛИ



