

Методический анализ результатов ЕГЭ по физике

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года)

Количество участников ЕГЭ по предмету

Таблица 1

Предмет	2014		2015		2016	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Физика	1375	26,04	1271	25,52	1267	27,54

1.2 Процент юношей и девушек

Доля юношей и девушек

Таблица 2

Предмет	2014		2015		2016	
	% юношей	% девушек	% юношей	% девушек	% юношей	% девушек
Физика	78,11	21,89	75,37	24,63	75,46%	24,54%

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по физике	1308
Из них:	1267
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	2
выпускников прошлых лет	39

1.4 Количество участников по типам ОО

Количество участников по типам ОО (по кластерам)

Таблица 4

Всего участников ЕГЭ по предмету	1267
Из них:	
– Сельские, меньше 10 выпускников	79
– Сельские, 10 и более выпускников	231
– Городские, меньше 30 выпускников	212
– Городские, 30 и более выпускников	692

– Вечерние школы	15
– Негосударственные школы	10
– Областные учреждения	28

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по муниципалитетам

Таблица 5

Муниципалитет	Количество участников ЕГЭ по физике	% от общего числа участников в регионе, сдававших физику
Воловский район	24	1,89%
Грязинский район	48	3,79%
Данковский район	35	2,76%
Добринский район	35	2,76%
Добровский район	38	3,00%
Долгоруковский район	17	1,34%
Елецкий район	19	1,50%
Задонский район	36	2,84%
Измалковский район	9	0,71%
Краснинский район	12	0,95%
Лебедянский район	40	3,16%
Лев-Толстовский район	26	2,05%
Липецкий район	25	1,97%
Становлянский район	15	1,18%
Тербунский район	16	1,26%
Усманский район	35	2,76%
Хлебенский район	7	0,55%
Чаплыгинский район	58	4,58%
г. Елец	105	8,29%
г. Липецк	639	50,43%

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету. Физику выбирают около четверти (27,54 %) выпускников, Доля выпускников, выбравших физику в 2016 году, незначительно возросла по сравнению с прошлым годом.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

Каждый вариант задания состоит из двух частей (в заданиях части 2 необходимо привести подробное описание всего хода выполнения задания). Нумерация заданий – сквозная по всему варианту.

Ответ в заданиях с выбором одного ответа записывается так же, как и в заданиях с кратким ответом, - цифрой с номером правильного ответа (а не крестиком).

Часть 1 содержит 24 задания (№№1-24) с выбором ответа. В данной части содержатся тестовые задания с выбором ответа, задачи на соответствия и расчетные задачи с указанием числового ответа требуемой величины. Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом. Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается в один или два первичных балла (8 заданий на соответствия). Таким образом, в этом учебном году максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении части 1 экзаменационной работы, равно 32.

Часть 2а содержит 3 задания с кратким ответом.

Каждое полностью правильно выполненное задание части 2 оцениваются в 1 первичный балл. Таким образом, за выполнение заданий второй части экзаменационной работы можно получить максимум 3 первичных балла.

Часть 2б состоит из 5 заданий (№№28-32) к которым необходимо привести развернутый ответ. Задание 28 представляет собой качественную задачу, в которой также необходимо дать количественную оценку изменения физических величин. Задания №№29-32 являются расчетными задачами высокого уровня сложности. Как правило, для их решения необходимы знания из нескольких разделов школьного курса физики. Задания с развернутым ответом оцениваются двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа на основе обобщенных критериев оценивания.

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (19 заданий, из которых девять заданий с выбором и записью номера правильного ответа и 10 заданий с кратким ответом). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы: пять заданий с кратким ответом в части 1, три задания с кратким ответом и одно задание с развернутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

Четыре задания части 2 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки. Включение в

часть 2 работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

В таблицах 1-3 представлено распределение заданий по уровням сложности, содержательным разделам и типа проверяемых учебных умений и знаний. Видно, что содержательная часть ЕГЭ 2016 по физике контролирует знания, умения и навыки по всей учебной программе физики в рамках среднего образования.

Распределение заданий по уровням сложности

Таблица 6

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 50
Базовый	19	22	44
Повышенный	9	16	32
Высокий	4	12	24
Итого	32	50	100

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса физики

Таблица 7

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
Механика	9-10	7-8	2
Молекулярная физика	7-8	5-6	2
Электродинамика	9-10	6-7	3
Квантовая физика	5-6	4-5	1
Итого	32	24	8

Распределение заданий экзаменационной работы по видам проверяемых умений и способам действий

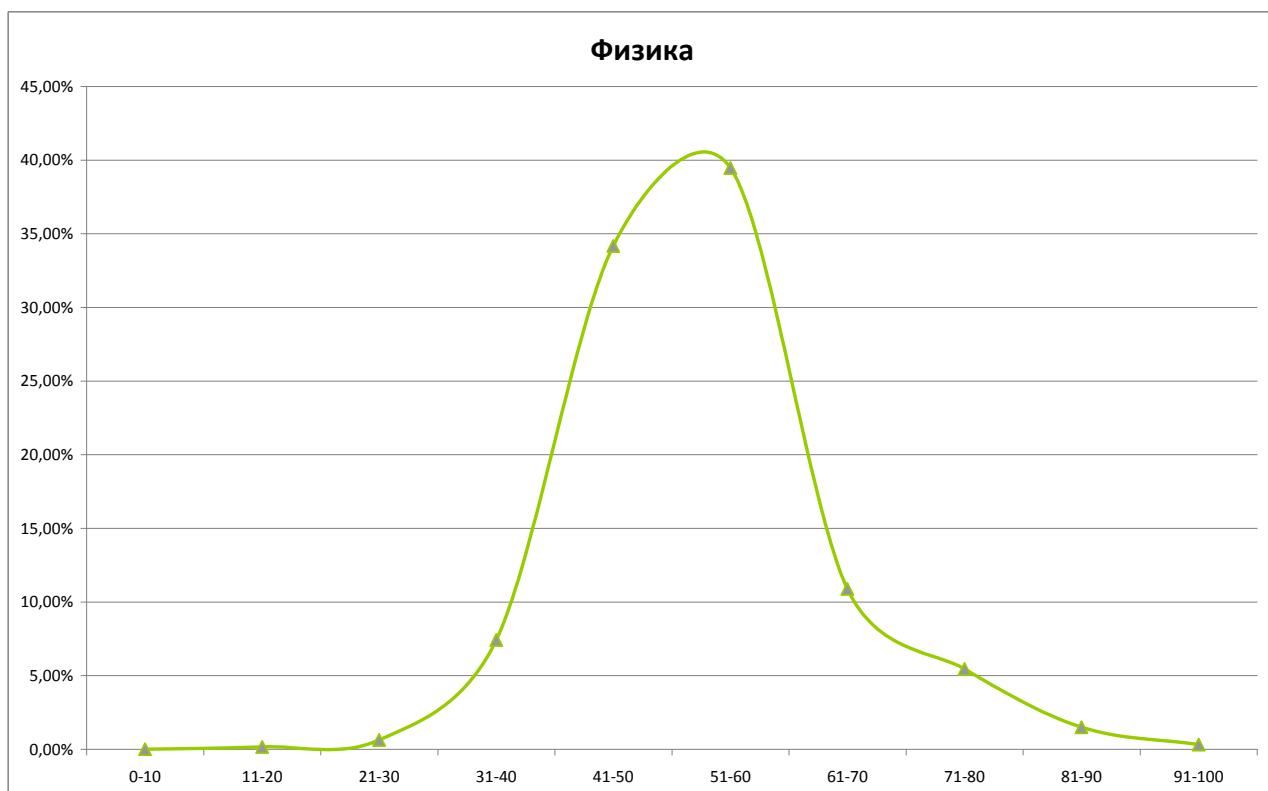
Таблица 8

Основные умения и способы действий	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов	12-14	12-14	-
Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов... приводить	9-12	9-12	

примеры практического использования физических знаний			
Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т.д.	2	2	-
Уметь применять полученные знания при решении физических задач	8	-	8
Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0-1	0-1	-
Итого	32	24	8

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ физике по тестовым баллам в 2016 г.



3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 9

	Липецкая область		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Не преодолели минимального балла, %	10,88	1,56	2,05
Средний балл	46,86	55,22	52,97
Получили от 81 до 100 баллов, %	2,19	6,17	2,37
Получили 100 баллов	0	2	0

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 10

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального	2,05%	0,00%	7,89%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	79,79%	100,00%	84,21%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	16,34%	0,00%	7,89%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	1,82%	0,00%	0,00%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	0,00%	0,00%	0,00%

В) Основные результаты ЕГЭ по физике в сравнении по муниципалитетам (с ВПЛ)

Таблица 11

Наименование АТЕ	Доля участников, набравших балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Количество выпускников, получивших 100 баллов
Воловский район	8,00%	88,00%	4,00%	0,00%	0
Грязинский район	2,00%	84,00%	14,00%	0,00%	0
Данковский район	5,56%	72,22%	16,67%	5,56%	0
Добринский район	0,00%	83,33%	16,67%	0,00%	0
Добровский район	2,63%	89,47%	7,89%	0,00%	0

Долгоруковский район	0,00%	94,12%	5,88%	0,00%	0
Елецкий район	10,00%	75,00%	15,00%	0,00%	0
Задонский район	2,70%	91,89%	5,41%	0,00%	0
Измалковский район	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0
Краснинский район	0,00%	75,00%	25,00%	0,00%	0
Лебедянский район	2,50%	92,50%	5,00%	0,00%	0
Лев-Толстовский район	3,70%	85,19%	11,11%	0,00%	0
Липецкий район	0,00%	88,46%	11,54%	0,00%	0
Становлянский район	6,25%	93,75%	0,00%	0,00%	0
Тербунский район	12,50%	81,25%	6,25%	0,00%	0
Усманский район	5,26%	86,84%	7,89%	0,00%	0
Хлевенский район	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0
Чаплыгинский район	1,69%	81,36%	16,95%	0,00%	0
г. Елец	4,67%	76,64%	14,95%	3,74%	0
г. Липецк	0,90%	75,90%	20,63%	2,56%	0

3.4 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету:

Таблица 12

Название ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 64 имени В.А. Котельникова" города Липецка	23,08%	38,46%	0,00%
2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №1 г.Липецка	17,65%	23,53%	0,00%
3. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №33 г. Липецка имени П.Н. Шубина	15,38%	30,77%	0,00%

3.5 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету:

Таблица 13

Название ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа имени ученого-слависта, академика А. М. Селищева с. Волово Воловского муниципального района Липецкой области	20,00%	10,00%	0,00%
2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов с.Тербуны Тербунского муниципального района Липецкой области	15,38%	7,69%	0,00%
3. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов г. Ельца	13,79%	13,79%	0,00%

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету
Результаты ЕГЭ по физике по сравнению с прошлым годом ухудшились

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

В таблице 14 представлено количество абитуриентов правильно справившихся с соответствующим заданием в процентах по отношению ко всему количеству участников экзамена по физике в Липецкой области.

Таблица 14

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
1	Скорость, ускорение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение (<i>графики</i>)	1, 2.1-2.4	Б	47.25%	52.75%		
2	Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, момент силы, закон сохранения импульса	1, 2.1-2.4	Б	54.59%	45.41%		
3	Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения, давление, движение по окружности	1, 2.1-2.4	Б	16.21%	83.79%		
4	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	1, 2.1-2.4	Б	13.00%	87.00%		
5	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	1, 2.1-2.4	Б	28.67%	71.33%		
6	<i>Механика</i> (изменение физических величин в процессах)	2.1	Б, П	10.32%	37.77%	51.91%	

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
7	<i>Механика</i> (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами)	1, 2.4	П, Б	30.81%	36.70%	32.49%	
8	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изопроцессы. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача (объяснение явлений)	1, 2.1-2.4	Б	37.31%	62.69%		
9	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева-Клапейрона, изопроцессы,	1, 2.1-2.4	Б	24.85%	75.15%		

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	1, 2.1-2.4	Б	42.51%	57.49%		
11	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах)	2.1	Б, П	7.49%	23.62%	68.88%	
12	МКТ, термодинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	1, 2.4	П, Б	29.82%	36.54%	33.64%	
13	Электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, конденсатор, условия существования электрического тока, носители электрических зарядов, опыт Эрстеда, явление электромагнитной индукции, правило Ленца, интерференция света, дифракция и дисперсия света (объяснение)	2.1-2.4	Б	36.16%	63.84%		

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
	явлений)						
14	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления)	1, 2.1-2.4	Б	36.70%	63.30%		
15	Закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля - Ленца	1, 2.1-2.4	Б	45.34%	54.66%		
16	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе	1, 2.1-2.4	Б	45.26%	54.74%		
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	2.1	Б, П	27.37%	37.77%	34.86%	

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
18	Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами между физическими величинами и формулами)	1, 2.4	П, Б	13.23%	34.63%	52.14%	
19	Инвариантность скорости света в вакууме. Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Изотопы	1.1	Б	16.21%	83.79%		
20	Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	2.1	Б	23.09%	76.91%		
21	Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада	2.1	Б	22.55%	77.45%		
22	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	2.1, 2.4	П	8.87%	14.30%	76.83%	
23	Механика - квантовая физика (методы научного познания)	2.5	Б	37.92%	62.08%		
24	Механика - квантовая физика	2.5	П	12.54%	55.35%	32.11%	

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону по баллам			
				0	1	2	3
	<i>(методы научного познания)</i>						
25	Механика, молекулярная физика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	П	52.22%	47.78%		
26	Молекулярная физика, электродинамика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	П	96.10%	3.90%		
27	Квантовая физика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	П	72.71%	27.29%		
28	Механика - квантовая физика <i>(качественная задача)</i>	2.6, 3	П	79.51%	18.88%	0.92%	0.69%
29	Механика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	В	86.24%	12.23%	0.61%	0.92%
30	Молекулярная физика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	В	62.23%	30.96%	3.06%	3.75%
31	Электродинамика <i>(расчетная задача)</i>	2.6	В	80.35%	4.66%	6.42%	8.56%
32	Электродинамика, <i>(расчетная задача)</i>	2.6	В	80.66%	14.45%	2.6%	2.29%

Как показывают результаты, выпускники средних образовательных учреждений показали хороший уровень знаний основных законов и явлений, однако отмечаются сложности с применением данных законов при решении задач повышенной сложности. Необходимо указать, что решение задач базового уровня по темам «кинематика» и «законы Ньютона», содержащие рисунки и графики решены правильно лишь у половины выпускников, что указывает на сложности учащихся при работе с графиками и векторными величинами, тогда как текстовые задачи на эти же темы решаются большинством участников.

Пример 1. Задача №3. Определите силу, под действием которой пружина жесткостью 200 Н/м удлинится на 5 см. (верно решили 84% участников ЕГЭ).

Недостаток подготовки по данным темам является поводом для актуализации межпредметных связей с математикой, поскольку в задаче №29 с развернутым ответом (раздел «Механика») также можно отметить сложности при работе с векторами, их проекциями, осями координат.

Достаточно низкий процент выполнения задач базового уровня №№15, 16 (электродинамика), что можно объяснить малым числом часов в программе общеобразовательных классов на решение задач по отдельным темам электродинамики.

Пример 2. Задача № 16. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью $2 \cdot 10^{-4}$ Гн при силе тока в ней 3А. (верно решили лишь половина участников)

Задачи №№25-32 ориентированы на школьников профильных классов, а задачи №№ 29, 32 по своему содержанию соответствуют районным (городским) олимпиадным задачам (в несколько упрощенном виде). Поэтому необходимо знакомить учащихся с примерными олимпиадными задачами, в олимпиадных задачах достаточно часто встречаются задачи на условия равновесия, моменты сил, схемы соединений электрических цепей, термодинамические процессы. Данные задачи развивают мышление учащихся.

Основные УМК по физике, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч.г.

Таблица 15

Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Мякишев Г. Я., Буховцев Б.Б. «Физика», «Просвещение», 2010-2015	70%
Касьянов В.А. «Физика». Профильный уровень (Углубленный уровень). «Дрофа», 2010-2015	20%

Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2015-2016 уч.г. На региональном уровне

Информация представлена государственным автономным учреждением дополнительного профессионального образования Липецкой области «Институт развития образования» (ГАУДПО ЛО «ИРО»)

Таблица 16

№	Дата	Мероприятие (указать тему и организацию, проводившую мероприятие)
1	июль 2015	Методические рекомендации. Об изучении предмета «Физика» в общеобразовательных учреждениях Липецкой области в 2015/16 учебном году»
2	февраль 2016	Курсы повышения квалификации экспертов ЕГЭ
3	февраль март 2016	Семинар Внедряем ФГОС. Реализация системно-деятельностного подхода на уроках естественно-математических дисциплин. Анализ региональных мониторинговых исследований учебных достижений естественно-математического цикла

4	март 2016	День учителя физики (при участии председателя предметной комиссии ЕГЭ по физике)
5	07.04.2016	Семинар «Психологическая подготовка к ГИА в форме ЕГЭ»
6	май 2016	Семинар Внедряем ФГОС. Формирование УУД в технологии деятельностного метода

ВЫВОДЫ:

Как показывают результаты, выпускники средних образовательных учреждений показали хороший уровень знаний основных законов и явлений, однако отмечаются сложности с применением данных законов при решении задач повышенной сложности

Повышение уровня знаний и умений учащихся, а также результатов ЕГЭ можно ожидать при повышении уровня математической подготовки учащихся, увеличения часов физики в школьной программе, за счет дисциплин гуманитарного цикла. При данных условиях можно прогнозировать рост знаний физических законов и практических навыков их применения, что весьма важно для будущих инженеров обеспечивающих развитие технической отрасли и промышленных технологий РФ.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

Для повышения качества знаний участников ЕГЭ по физике можно рекомендовать увеличивать число профильных классов с физико-математической направленностью, проводить региональные семинары и совещания учителей физики по проблемам методики преподавания физики в аспекте современных ФГОС и методик оценивания ЕГЭ и ГИА.

При решении задач на уроках физики необходимо большее внимание уделять темам: законы сохранения в механике, механические колебания, статика, термодинамические циклы, уравнение теплового баланса, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон сохранения энергии в электродинамике применительно к различным электрическим цепям, геометрическая оптика, квантовая физика.

Необходимо также обратить внимание на наличие межпредметных связей, прежде всего с математикой, а также химией. Поскольку решение многих задач школьной физики без необходимой математической подготовки просто невозможно, в тоже время решение задач по физике закрепляют знания, полученные на уроках алгебры и геометрии.

Для подготовки решения выпускников к заданиям повышенной сложности необходимо проводить различного рода олимпиады, в том числе на школьном уровне, знакомить учащихся с заданиями в открытых базах данных ЕГЭ и Всероссийских олимпиад по физике. Поскольку именно решение нестандартных, практически значимых (в том числе олимпиадных) задач позволяет развивать не только логическое мышление и применение

теоретических знаний на практике, но и способствует дальнейшему развитию интереса к физике у учащихся.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Областное казенное учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»

<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>Филиппов Владимир Владимирович,</i> <i>заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», доктор физико-математических наук, профессор</i>	<i>Председатель предметной комиссии ЕГЭ по физике</i>
---	--	--