

**Аналитический отчет и методические рекомендации
по результатам выполнения диагностической контрольной работы
по физике в 10 классах Санкт-Петербурга
2018 – 2019 учебный год**

В диагностической работе по физике в 10 классах приняли участие 10369 учащихся из всех районов города, из них (см. диаграмму 1):

7384 учащихся, изучающих физику на базовом уровне;
2985 учащихся, изучающих физику на углубленном уровне.

Диаграмма 1



В таблице 1 представлены сведения об участниках диагностической контрольной работы по физике по районам города и распределением обучающихся по уровням обучения – базовому и профильному.

Таблица 1

Распределение участников ДКР по районам и уровню	Число участников ДКР		Всего	Процент участников ДКР	
	базовый	профиль		базовый	профиль
Адмиралтейский	337	53	390	86%	14%
Василеостровский	215	70	285	75%	25%
Выборгский	624	238	862	72%	28%
Калининский	629	358	987	64%	36%
Кировский	519	200	719	72%	28%
Колпинский	153	144	297	52%	48%
Красногвардейский	468	124	592	79%	21%
Красносельский	661	110	771	86%	14%

Кронштадтский	35	7	42	83%	17%
Курортный	57	32	89	64%	36%
Московский	475	151	626	76%	24%
Невский	580	280	860	67%	33%
НОУ/ЧОУ	99	0	99	100%	0%
ОО городского подчинения	6	198	204	3%	97%
ОО федерального подчинения	56	135	191	29%	71%
Петроградский	175	62	237	74%	26%
Петродворцовый	114	62	176	65%	35%
Приморский	841	352	1193	70%	30%
Пушкинский	290	128	418	69%	31%
Фрунзенский	585	220	805	73%	27%
Центральный	465	61	526	88%	12%
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	7384	2985	10369	71%	29%

Как и ожидалось, наибольшее количество обучающихся изучают физику на базовом уровне.

В соответствии с примерным (федеральным) учебным планом на изучение учебного предмета «Физика» **на базовом уровне** в 10 и 11 классах отводится 2 часа в неделю (280 часов за два года обучения), а при изучении предмета на профильном уровне – 5 часов в неделю.

Полученные в результате исследования сведения позволяют утверждать, что в большинстве случаев число уроков по физике соответствует федеральному учебному плану, однако, имеются случаи, когда на изучение физики на базовом уровне отводится:

- 3 часа в неделю – Кировский, Красносельский, Московский, Невский, Колпинский районы;
- 3 и 4 часа в неделю – Кировский, Красногвардейский, Петродворцовый, Приморский, Пушкинский, Фрунзенский районы;
- 1 час в неделю (!) – Фрунзенский район.

Похожая ситуация имеет место быть и при изучении предмета на профильном уровне:

- 5 часов в неделю – значительная часть ОУ;
- 3 часа в неделю – Адмиралтейский, Красносельский, Невский районы;
- 4 часа в неделю – Красногвардейский, Красносельский районы;
- 6 часов в неделю – Выборгский, Красногвардейский, Московский, Колпинский районы;
- 7 часов в неделю – Невский район, ОУ городского подчинения.

В преподавании физики важную роль играет выбор учебно-методического комплекта. Ниже приведены сведения об используемых в ОО Санкт-Петербурга УМК.

- Подавляющее большинство ОУ изучают физику по УМК Мякишева, Буховцева, Сотского – независимо от уровня изучения предмета;
- Касьянов;
- Пурышева и др.;
- Грачев и др.;
- Хижнякова и др

Следует отметить, что большая часть востребованных УМК позиционируются как УМК базового уровня, но имеются и такие, которые ориентированы на профильный уровень обучения.

Напомним, что использование учебников, не разграничивающих четко базовый и профильный уровни обучения школьников, наносит ущерб школьному физическому образованию. Конкретно, это негативно сказывается:

- на определении количества часов, отводимых на изучение предмета на базовом уровне;
- на качестве физического образования, обусловленного устаревшими методическими подходами в преподавании физики, сложившимися в практике работы с этими учебниками, когда все обучающиеся изучали предмет на одном «общеобразовательном» уровне.

Содержание контрольной работы разрабатывалось на основе требований Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, профильный и базовый уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Содержание работы полностью соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки РФ 17.05.2012 № 413).

Контрольные измерительные материалы (далее КИМ) предназначались для оценки уровня общеобразовательной подготовки по физике учащихся 10 класса (общий уровень). КИМ предназначены для контроля достижения планируемых предметных и метапредметных результатов по итогам изучения раздела курса физики «Механика».

Каждый вариант контрольной работы (общий уровень) включает в себя контролируемые элементы содержания из раздела школьного курса физики «Механика» целиком изученного в первом полугодии 10 класса, при этом предлагаются задания трех таксономических уровней: базового, повышенного и высокого.

Каждый вариант контрольной работы состоит из трех частей и содержит 16 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Контрольная работа содержит задания с выбором ответа, с кратким и развернутым ответом.

Распределение заданий итоговой работы с учетом максимального первичного балла за выполнение каждого типа заданий дается в таблице 2, а распределение заданий по уровню сложности – в таблице 3.

Таблица 2. Распределение заданий по типам

№	Тип заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла для заданий каждого типа от максимального первичного балла за всю работу, равного 33
1	С выбором одного ответа	4	4	12%
2	С выбором двух верных ответов	2	4	12%
3	С кратким ответом	6	7	21%
4	Задания на установление характера изменения величин	2	6	18%
5	Задания с развернутым ответом	2	12	36%
ИТОГО		16	33	100%

Таблица 3. Распределение заданий контрольной работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент от максимального первичного балла за всю работу, равного 33
Базовый	9	12	36%
Повышенный	6	13	39%
Высокий	1	8	24%
Итого	16	33	100%

Поскольку работу могут выполнять учащиеся, изучающие физику на базовом или профильном уровнях, для перевода тестового балла в отметку предлагаются *две шкалы*, учитывающие уровень изучения предмета (таблицы 5 и 6).

Таблица 5. Таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале для школ с изучением физики на профильном уровне

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Работа итоговая, базовый уровень	0 – 16	17 – 22	23 – 28	29 – 33

Таблица 6. Таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале для школ с изучением физики на базовом уровне

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Работа итоговая, базовый уровень	0 – 10	11 – 19	20 – 26	27 – 33

Структура диагностической контрольной работы:

1 часть: компетентностное задание на основе ситуативного текста – 8 заданий;

2 часть: 6 заданий по избранным вопросам механики;

3 часть: 2 задания с развернутым ответом.

Итого: 16 заданий, время выполнения 90 минут

Ниже приводится общая статистика результатов выполнения ДКР.

Диаграмма 2

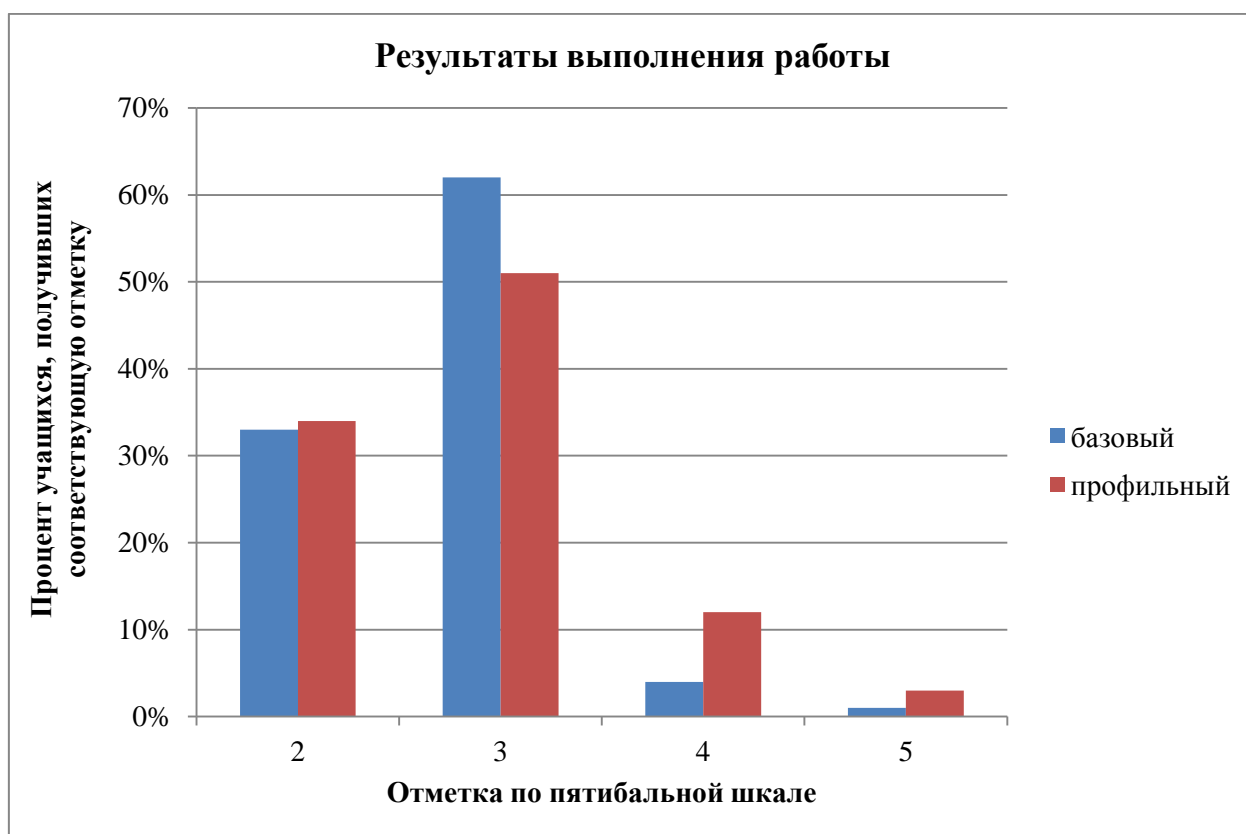


Диаграмма 3

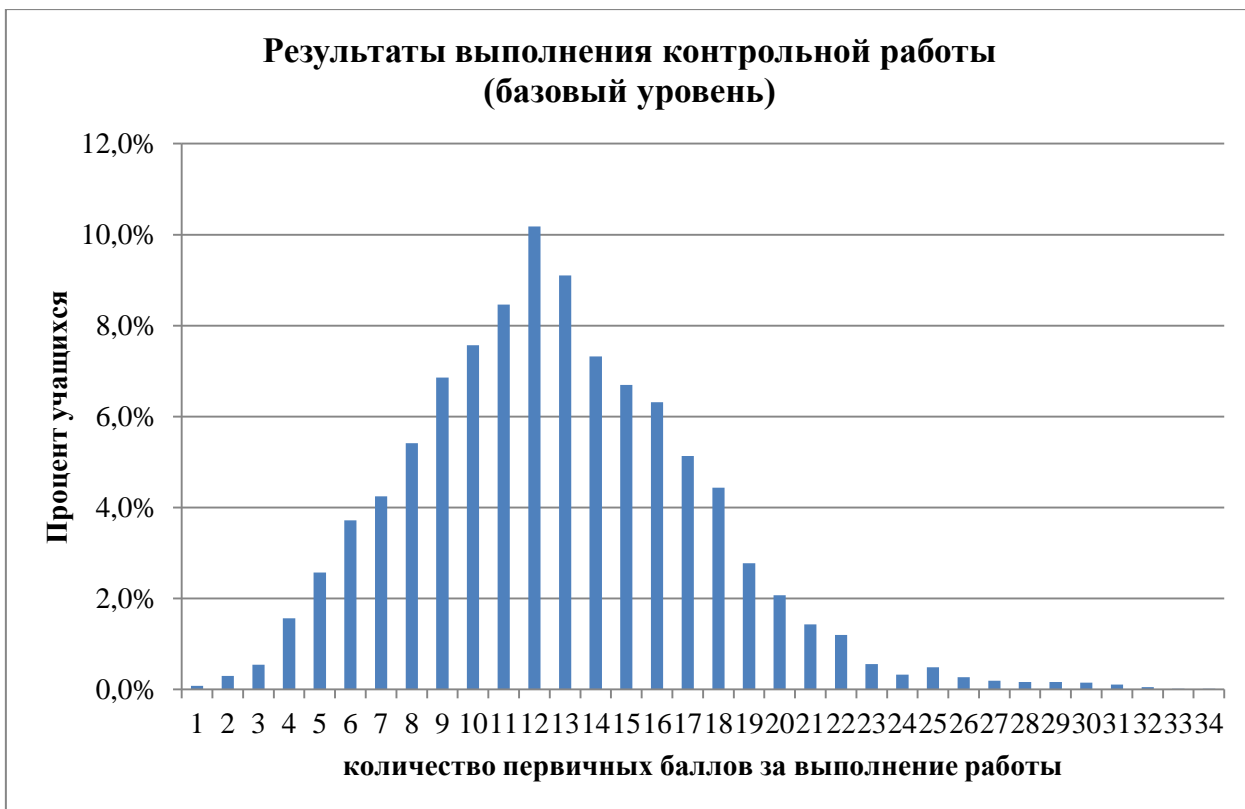


Диаграмма 4



Диаграмма 5

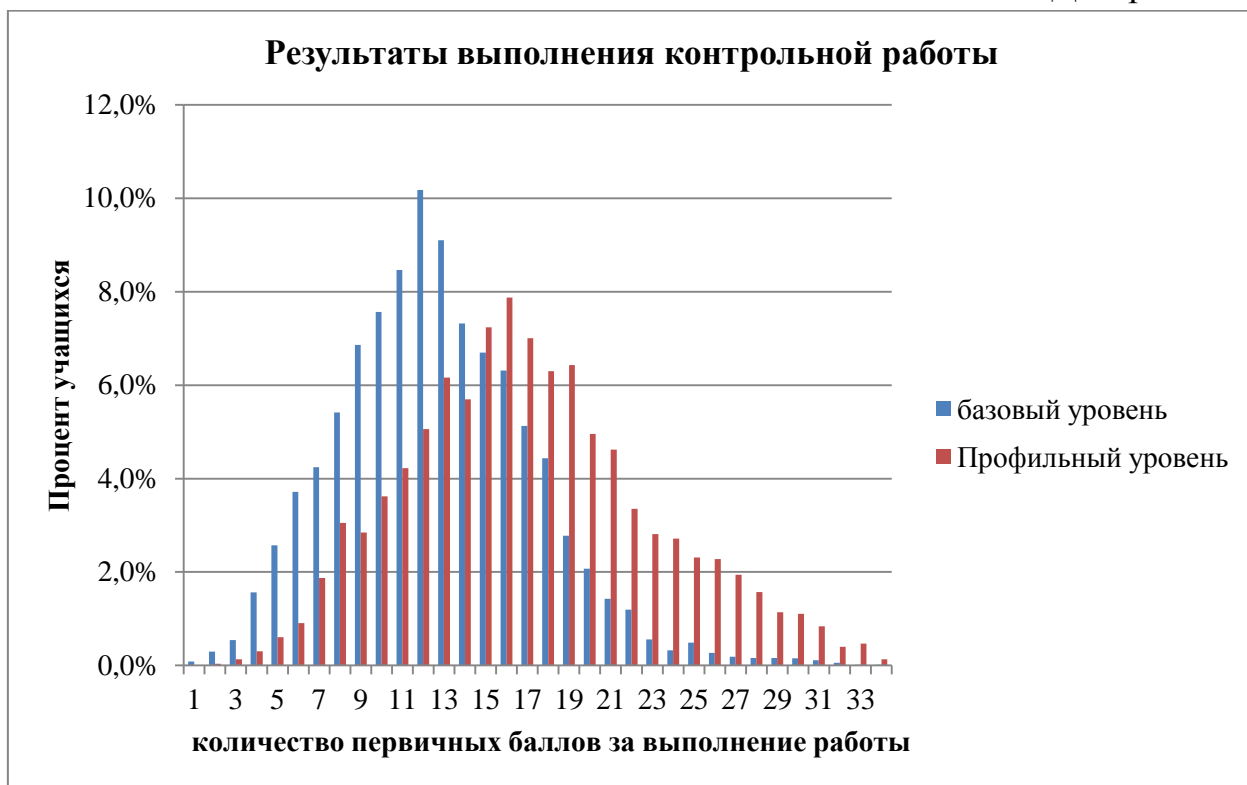
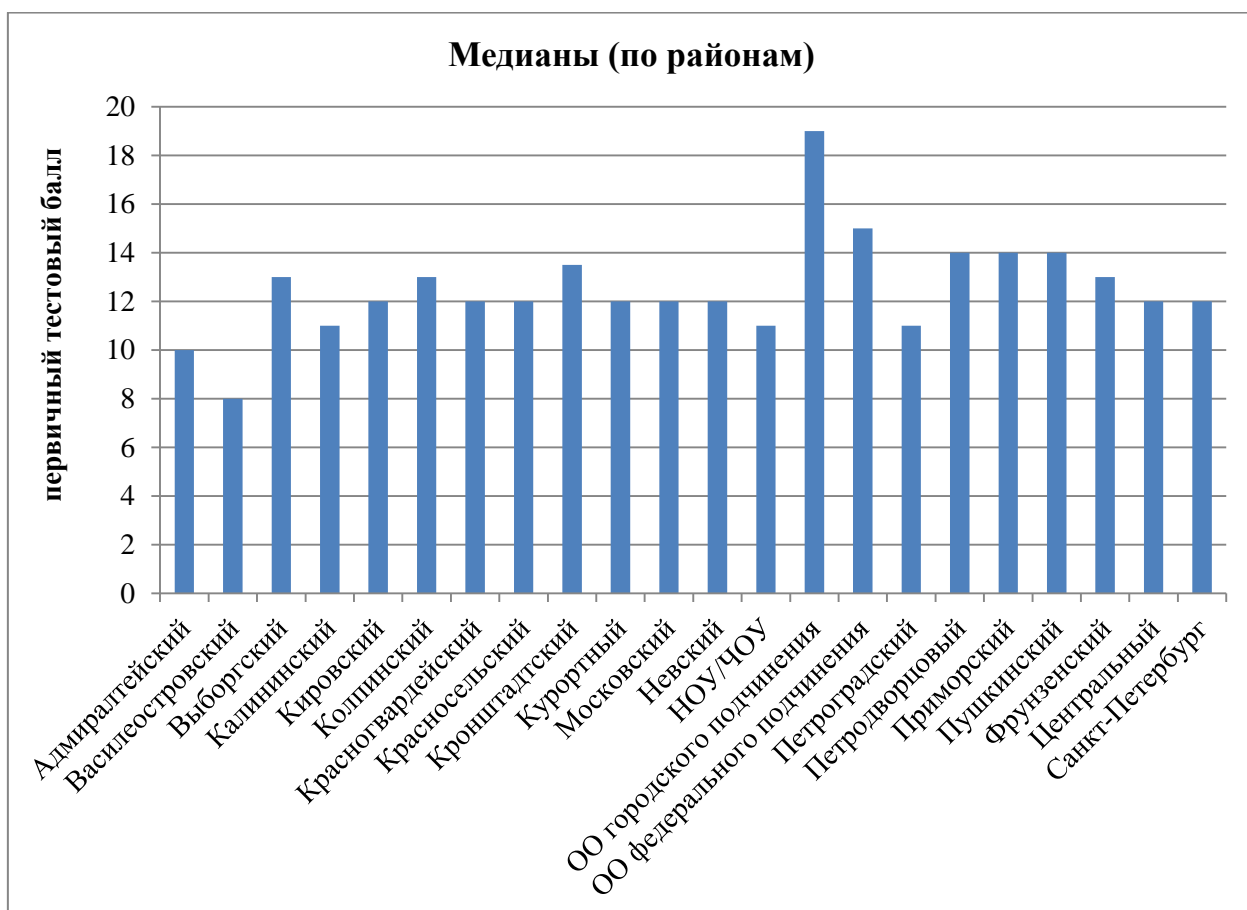


Диаграмма 6



Методический анализ затруднений обучающихся, выявленных при проверке

Часть 1. Компетентностное задание

Компетентностное задание включало текст с описанием ситуации движения двух тел в инерциальной системе отсчета. В нем приведена информация о характере движения, заданная уравнением движения для одного тела и графиком зависимости координаты от времени для другого тела; о массах тел; об особенностях поверхности, по которой происходило движение тел; о промежутке времени, в течение которого проводились наблюдения за движением тел.

Для описанной ситуации были сформулированы 8 заданий, для выполнения которых следовало выбрать из текста информацию, необходимую для выполнения каждого конкретного задания. Дополненное этой информацией задание превращалось в стандартное, типовое задание, которое в практике преподавания физики тщательно отрабатывается.

Интересно, что подобное задание предлагалось в ДКР в 2016 году. В методическом анализе результатов ДКР приводился подробный разбор ошибок учащихся, однако ситуация не изменилась в лучшую сторону: снова приходится констатировать тот факт, что учителями отрабатываются стандартные ситуации на репродуктивном уровне, не требующем понимания и поиска дополнительной информации, необходимой для выполнения задания компетентностного типа.

Ниже перечислены возможные ошибки учащихся при выполнении заданий:

- затрудняется в определении вида движения по уравнению зависимости координаты от времени;
- не понимает физического смысла коэффициентов, входящих в это уравнение;
- ошибки в определении модуля ускорения в уравнении равноускоренного движения (коэффициент перед квадратом времени в уравнении равен половине модуля ускорения);
- затруднения, связанные с недостаточно сформированными математическими умениями решать систему двух уравнений, одно из которых – квадратное;
- затруднения, связанные с отсутствием четкого представления о картине равноускоренного движения с изменением направления движения;

- ошибки, связанные со стереотипом: равномерное движение не требует действия силы и непонимание ситуации движения в присутствии силы трения.

Часть 2. Избранные вопросы механики

Во второй части диагностической работы были рассмотрены

- вопросы о криволинейном движении тела и движении тела по окружности (кинематические и динамические аспекты);
- о гидростатическом давлении;
- о движении тела под действием силы трения;
- две стандартные задачи с кратким ответом на применение закона сохранения и превращения энергии при движении тела в поле тяготения Земли.

Оба задания, в которых рассматривались вопросы криволинейного движения (первое – с выбором двух правильных утверждений; второе – на определение характера изменения физических величин) сопровождались рисунками, из которых необходимо было либо выбрать дополнительную информацию, либо использовать в качестве визуализации ситуации, описанной в задании.

Возможные затруднения учащихся при выполнении первого (из этой части) задания связаны с тем, что учащиеся «додумывают» ситуацию, подгоняя ее под одно из утверждений. Это означает, что рисунок и текст задания не воспринимаются как единое целое. В частности, многие полагали, что участок БВ траектории – отрезок прямой (хотя в тексте задания указано, что траектория – криволинейная).

Задания по теме «Давление жидкостей и газов» традиционно выполняются слабо. Главные затруднения связаны, вероятно, с тем, что данная тема изучается в 7 классе, и при последующем изучении вопросов механики не повторяется вовсе или повторяется фрагментарно.

Задание 12 (о работе силы трения) еще раз подтвердило, что значительная часть учащихся формально (фактически на бытовом уровне) оперирует понятиями «сила трения», «работа силы трения» и затрудняется в применении закона сохранения и превращения энергии в конкретной ситуации, предполагающей учет силы трения и знание особенностей работы этой силы.

Часть 3, задания с развернутым ответом

В этой части были представлены качественная (повышенный уровень сложности) и расчетная (высокий уровень сложности) задачи.

Выполнение заданий проверялось учителями по критериям, которые, по существу, позволяли провести поэлементную проверку выполнения задания. Важно, что учителям приходилось при проверке устанавливать соответствие записей решения задачи учениками (представленных вербально, в виде

утверждений или в виде формул и математических выражений) предложенным критериям.

При перепроверке работ учащихся было установлено, что в подавляющем большинстве случаев учителя в основном успешно справились с проверкой расчетной задачи. Что касается проверки решения качественных задач, то снова, как и прошлые годы, можно утверждать, что и ученики не умеют решать (не понимают ситуацию) или не умеют грамотно изложить факты и грамотно сформулировать выводы, и сами учителя испытывают серьезные затруднения при установлении соответствия записей учащихся критериям правильного утверждения.

В результате перепроверки работ учащихся следует отметить также, что в работах имеют место многочисленные замены цифр и кодов ответов (от 8 до 10 замен в работе) на правильные у значительной части учащихся (например, в одной из школ обнаружены многочисленные замены в 35 работах из 42). Это позволяет высказать предположение, что в процедуре проведения диагностической работы имели место серьезные нарушения.

Рекомендации по проверке заданий «по ключам»:

1. Задания с кратким ответом – по умолчанию, результаты вычисления должны быть выражены в единицах СИ.
2. Задания с ответом в виде набора цифр – сохранение последовательности цифр в коде ответа для заданий на характер изменения величин в описанном процессе.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В декабре 2019 года в Санкт-Петербурге проведено полномасштабное исследование качества образования по физике в 10 классах в средней школе.

Контрольно-измерительные материалы, разработанные для проведения исследования по теме «Механика», прошли апробацию в ОО городского подчинения. В ходе апробации было проверено расчетное время выполнения работы и были высказаны замечания, которые позволили уточнить формулировку ряда заданий.

Для повышения надежности полученных результатов были предусмотрены и проведены следующие процедуры:

- в соответствии с планом проведения исследования проверку выполнения заданий в своих классах проводили сами учителя по ключам и критериям оценивания заданий с развернутым ответом;
- для установления факта адекватности проверки работ учителями школ была предусмотрена процедура перепроверки работ ряда ОУ.

В результате проведения описанных процедур было установлено следующее.

- В результате перепроверки работ были обнаружены признаки нарушений, заключающиеся в наличии абсолютно одинаковых решений в разных работах, формулировках, практически дословно совпадающих с критериями, многочисленные исправления (замены) неправильных цифр и кодов в заданиях с выбором ответа на правильные. Кроме того, при оценивании заданий с развернутым ответом были обнаружены ошибки учителей, связанные с незнанием или непониманием сути и процедуры критериального оценивания.

В ходе исследования получены сведения, позволяющие получить многоаспектные и адекватные представления о качестве школьного физического образования в 10 классах и выявить факторы, негативно влияющие на него.

Проведенное исследование позволило достоверно установить, что:

- количество отведенных на преподавание физики часов в неделю не является определяющим фактором успешного усвоения учебного материала на базовом уровне. Так сведения, представленные выше, позволяют утверждать, что результаты, полученные обучающимися, имеющими 2, 3 и 4 часа в неделю, статистически не отличаются;
- подавляющее большинство школ используют в учебном процессе УМК Мякишева Г. Я., Буховцева Б. Б. и др, который позиционируется издательством как УМК для базового и профильного уровня одновременно. Это вносит неразбериху в отношении наполнения содержанием базового уровня преподавания и дезориентирует учителей в отношении уровня требований к знаниям и умениям учащихся, обучающихся на базовом уровне;
- в исследовании использовались КИМ, соответствующие действующим образовательным Стандартам, построенным на основе деятельностного подхода в обучении. Они ориентированы на проверку умений применять теоретические знания на практике, а также на проверку ряда специфических предметных и общеучебных (универсальных) умений. Количество заданий репродуктивного характера относительно невелико. Чаще задания проверяют не столько знание закона или формулы, сколько понимание механизмов процессов, функциональных зависимостей между величинами. Анализ результатов диагностической работы позволяет утверждать, что физическое образование носит преимущественно репродуктивный характер, что зачастую приводит к формальному применению заученных законов и формул без их осмысления и анализа;

РЕКОМЕНДАЦИИ

Руководителям ОУ:

- провести сравнительный анализ результатов диагностической контрольной работы своей образовательной организации; установить степень достоверности представленных в город результатов; выявить причины неудач;
- определять уровень изучения предмета в зависимости
 - от квалификации учителя физики и материальной базы кабинета физики;
 - от уровня подготовки обучающихся на ступени основной школы;
- выделять на изучение предмета на базовом уровне не более 3-х часов в неделю, а на профильном – не менее 5 часов в неделю в соответствии с базовым учебным планом;
- обеспечивать условия для своевременного полноценного повышения квалификации учителями физики;
- в дальнейшем обеспечить безусловное выполнение процедуры проведения диагностических исследований с целью получения адекватных сведений о состоянии преподавания физики в их учреждениях.

Руководителям методической службы районов и ОУ:

- провести сравнительный анализ результатов диагностической контрольной работы ОО района;
- довести до сведения учителей района результаты диагностической контрольной работы на уровне города и района;
- выявить и обсудить на заседании МО типовые затруднения учителей в области содержания учебного предмета и его специфики для двух уровней изучения;
- выявить общие затруднения учителей при проведении проверки работ учащихся;
- познакомить учителей с критериальным оцениванием устных и письменных работ учащихся; использовать критериальное оценивание в практике работы школ;
- оказать учителям методическую помощь в освоении современных технологий обучения, направленных на реализацию системно-деятельностного обучения;
- организовать семинары по обучению решению качественных задач;
- способствовать своевременному и целевому повышению квалификации учителей района.

Учителям физики:

- провести «работу над ошибками», снова обратившись к работам своих учащихся;
- осмыслить результаты ДКР и сравнить их с полугодовыми отметками;
- выявить недостатки в собственной работе и, в случае необходимости, пройти целевые курсы повышения квалификации.

Февраль 2019