

Департамент общего образования Томской области
Центр мониторинга и оценки качества образования
Томского областного института повышения квалификации и
переподготовки работников образования

**Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп
заданий региональной диагностики предметных и методических
затруднений педагогических работников Томской области в 2020 году**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ	3
СТАТИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ	6
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ	9
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ	36
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ	48

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

В целях повышения качества общего образования в образовательных организациях Томской области, выявления предметных и методических затруднений педагогических работников (учителей) общеобразовательных организаций Томской области, преподающих физику, математику и информатику и ИКТ, формирования адресной программы повышения квалификации и во исполнение мероприятий дорожной карты комплекса мероприятий по работе со школами с низкими образовательными результатами Томской области на 2020-2021 год, утвержденной распоряжением Департамента общего образования Томской области от 13.04.2020 ;293-р Центром мониторинга и оценки качества образования была проведена региональная диагностика предметных и методических затруднений педагогических работников.

Основная задача региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников – выявление предметных и методических затруднений педагогических работников (учителей) общеобразовательных организаций Томской области, преподающих физику, математику и информатику и ИКТ, формирование адресной программы повышения квалификации на основе выявленных затруднений.

Даты проведения региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников общеобразовательных организаций системы общего образования Томской области в 2020 году

№ п/п	Мероприятие	Срок
1	Проведение региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников по учебному предмету «Физика»	10.12.2020
2	Проведение региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников по учебному предмету «Информатика и ИКТ»	11.12.2020
3	Проведение региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников по учебному предмету «Математика»	12.12.2020

При формировании список участников региональной диагностики были использованы сведения, внесённые в образовательными организациями в ИС «Паспорт школы». В список участников были включены учителя, имеющие или профильное образование и нагрузку по предмету или те учителя, кто имеет профильное образование, но данный предмет не преподаёт

в школе. Последняя категория учителей в массовом порядке отказывалась от прохождения диагностики.

Общее количество участников по муниципалитетам и предметам представлено в таблице.

Количество участников региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников по муниципалитетам и предметам

Муниципалитет	Математика			Физика			Информатика		
	Заявлено (чел.)	Участвов ало (чел.)	% участия	Заявлено (чел.)	Участвов ало (чел.)	% участия	Заявлено (чел.)	Участвов ало (чел.)	% участия
Александровский район	14	11	78,6	6	5	83,3	7	6	85,7
Асиновский район	33	27	81,8	20	15	75,0	18	17	94,4
Бакчарский район	20	13	65,0	9	5	55,6	12	9	75,0
Верхнекетский район	24	15	62,5	11	11	100,0	10	7	70,0
г.Кедровый	4	2	50,0	2	1	50,0	2	1	50,0
г.Северск	79	57	72,2	35	27	77,1	26	20	76,9
г.Стрежевой	30	24	80,0	11	10	90,9	13	11	84,6
г.Томск	358	272	76,0	135	99	73,3	150	125	83,3
Зырянский район	22	14	63,6	13	12	92,3	10	7	70,0
Каргасокский район	41	38	92,7	17	12	70,6	23	17	73,9
Кожевниковский район	33	25	75,8	17	12	70,6	16	12	75,0
Колпашевский район	48	44	91,7	28	22	78,6	23	19	82,6
Кривошеинский район	21	13	61,9	13	10	76,9	10	9	90,0
Молчановский район	23	18	78,3	12	9	75,0	10	9	90,0
НОУ	7	6	85,7	6	3	50,0	4	3	75,0
ОГОУ	25	13	52,0	13	7	53,8	14	7	50,0
Парабельский район	21	17	81,0	9	9	100,0	8	7	87,5
Первомайский район	33	30	90,9	16	13	81,3	16	14	87,5
Тегульдетский район	11	7	63,6	7	6	85,7	7	5	71,4
Томский район	98	65	66,3	46	32	69,6	48	32	66,7
Чаинский район	17	13	76,5	9	4	44,4	8	7	87,5
Шегарский район	28	18	64,3	14	10	71,4	13	9	69,2
Итого	990	742	74,9	449	334	74,4	448	353	78,8

Для проведения региональной диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников были подготовлены следующие материалы:

- разработаны измерительные материалы по предметам для диагностики предметных и методических затруднений педагогических работников;
- разработаны спецификации, отражающие содержание и структуру измерительных материалов для диагностики предметных и методических затруднений;

– проведены тестологическая и содержательная экспертизы набора заданий, включая критерии оценивания и доработку набора заданий по результатам экспертизы;

– сформированы варианты измерительных материалов для проведения исследования.

Каждый вариант разработан с учетом возможностей оценки уровня владения преподавателем предметными компетенциями (знание преподаваемой учебной дисциплины) и методическими компетенциями (владение методикой и ключевыми подходами, методами подготовки, проведения, оценки и подведения итогов учебного занятия).

Содержание и основные характеристики материалов разработаны с учетом деятельностного (диагностика способности педагога применять профессиональные знания и умения в деятельности, в решении конкретных педагогических ситуаций) и когнитивно-ориентированного (умение работать с профессиональной предметной информацией и знание ключевых областей) подходов и положений следующих нормативных документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки России от 17 декабря 2010 г. № 1897);

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки России от 17 мая 2012 г. № 413);

– приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (ред. от 05.08.2016) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»;

– другие документы, регламентирующие стандарты преподавания отдельных дисциплин.

Проведены тестологическая и содержательная экспертизы набора заданий на предмет соответствия требованиям, изложенным в спецификации, а также на предмет наличия ошибок и неточностей формулировок, и устранение обнаруженных в процессе экспертизы недостатков.

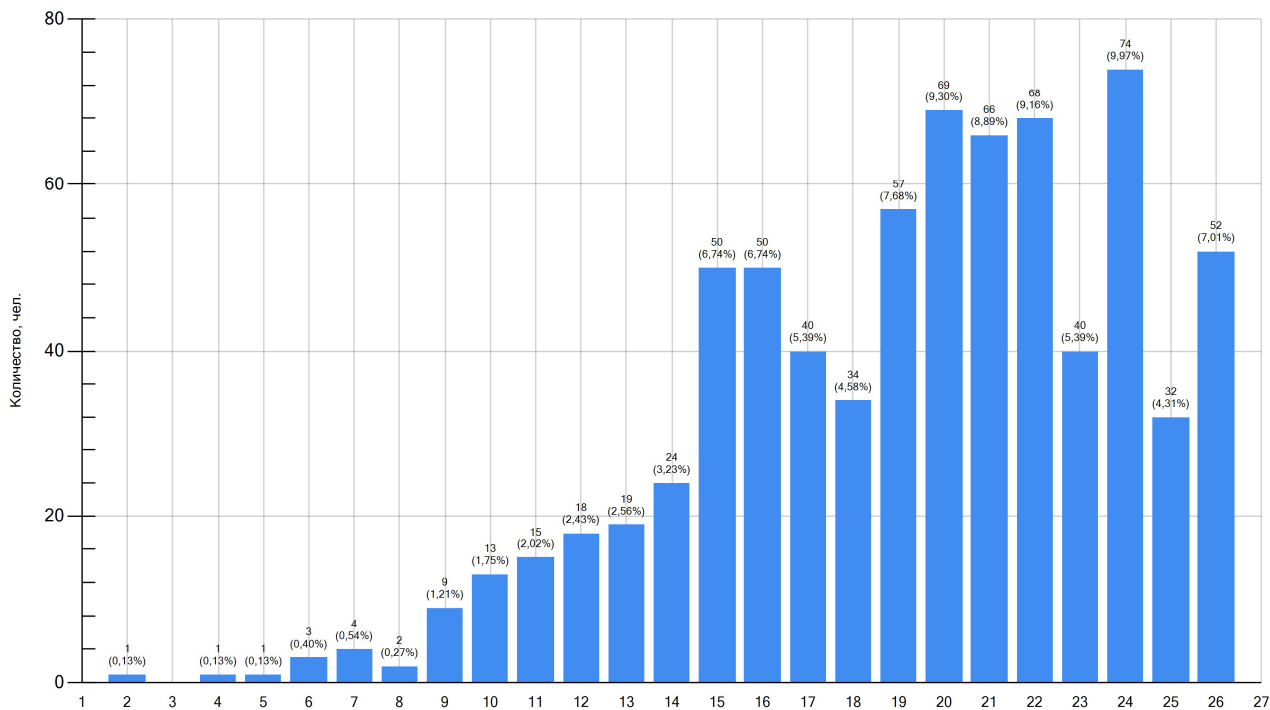
Эксперты, проводящие содержательную экспертизу, были отобраны из числа специалистов по соответствующему предмету, имеющих опыт разработки или опыт экспертизы заданий для процедур оценки качества образования не менее 2 лет.

Эксперт для проведения тестологической экспертизы – специалисты, имеющие опыт в проведении тестологической экспертизы материалов для оценки учебных достижений не менее 2 лет, полученный в качестве председателя (или эксперта) федеральной предметной комиссии разработчиков материалов ЕГЭ (ОГЭ).

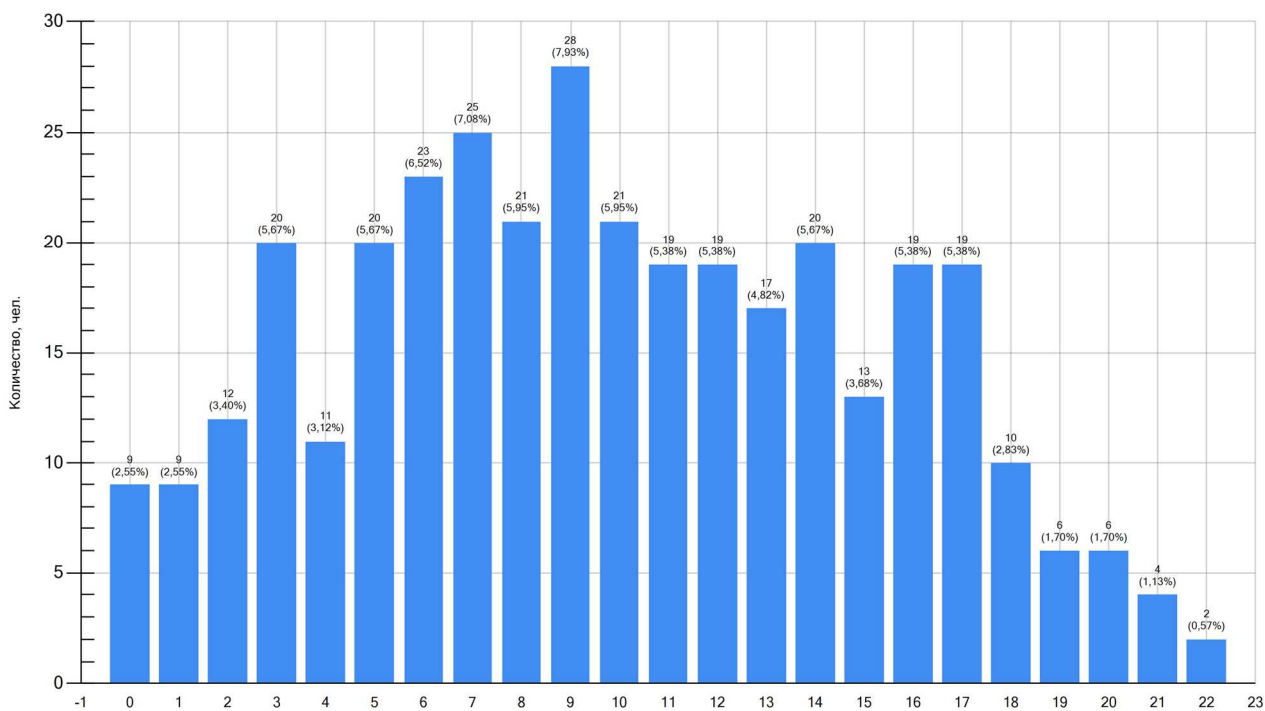
СТАТИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

1. Распределение участников по набранным баллам

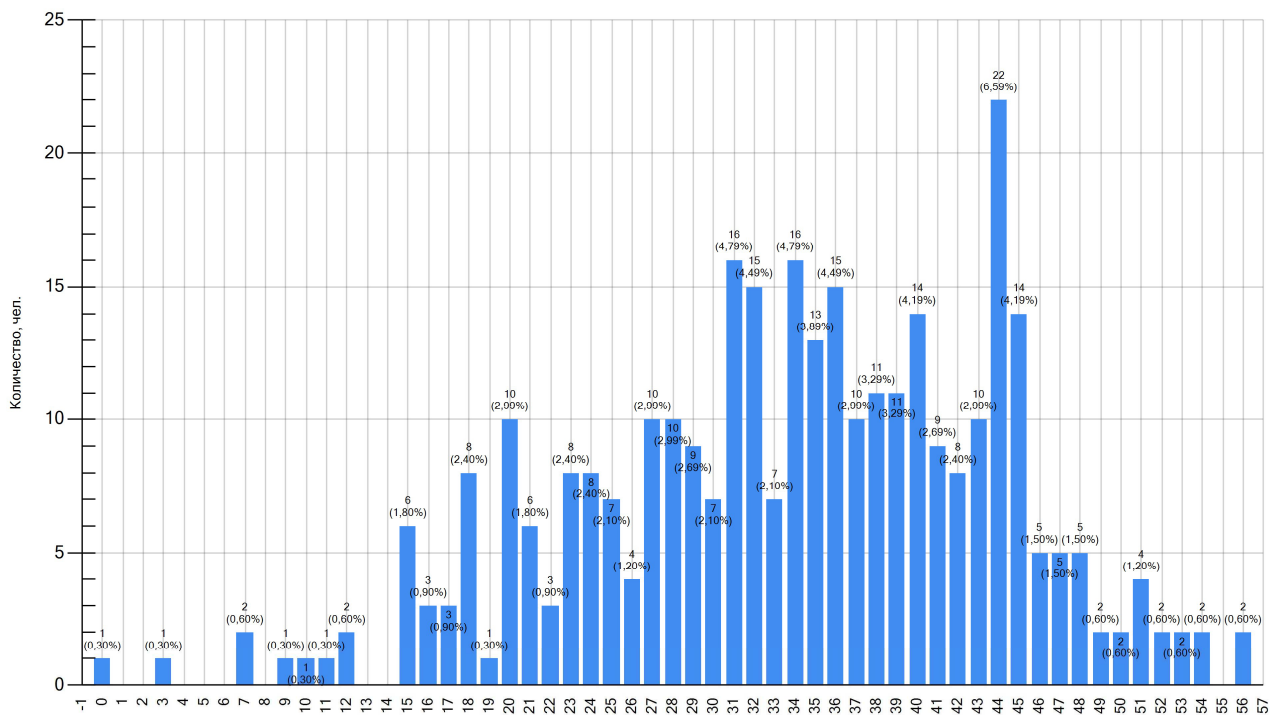
Математика



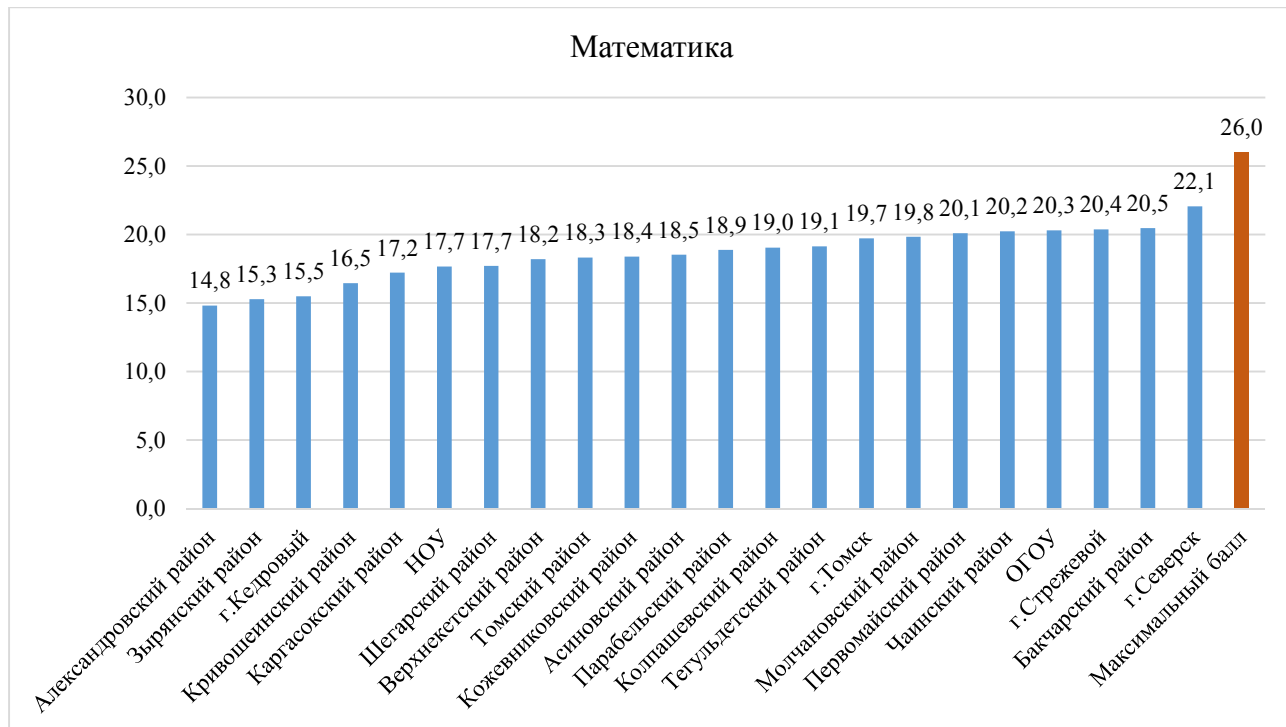
Информатика



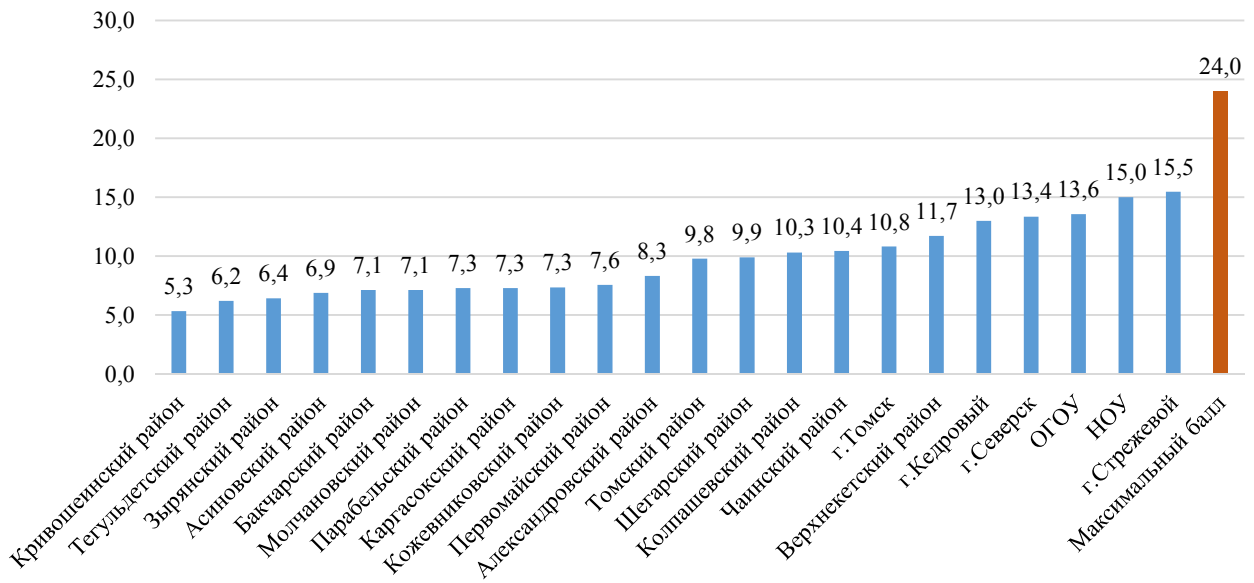
Физика



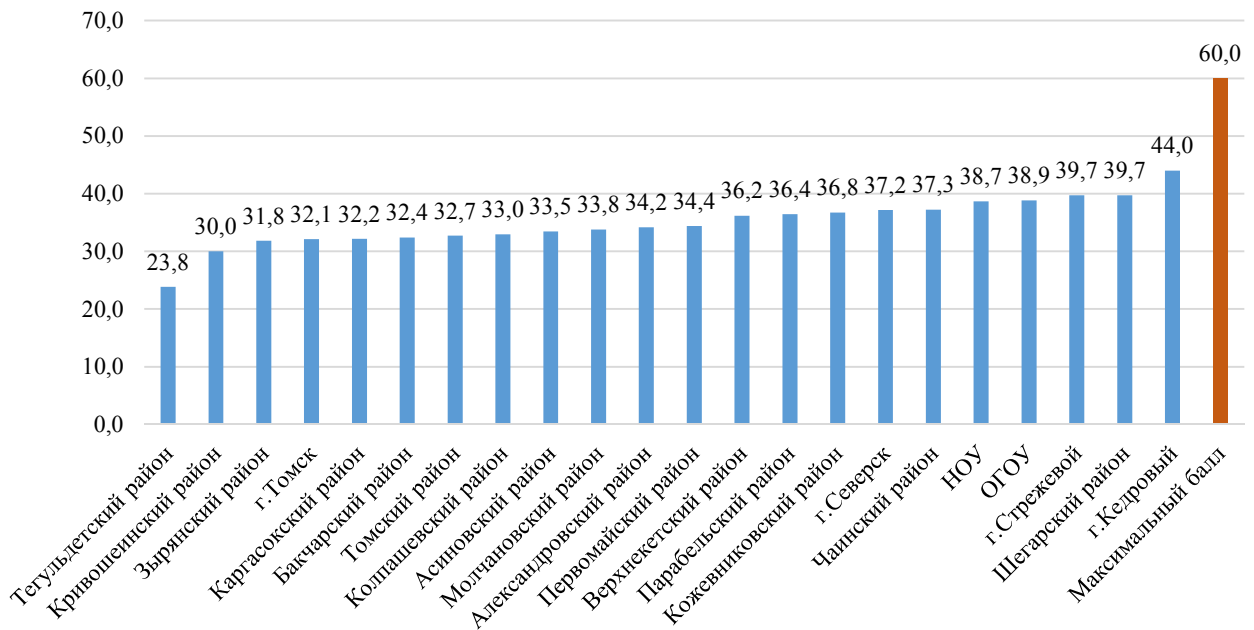
2. Средний балл выполнения работы по предметам (в разрезе муниципалитетов)



Информатика



Физика



АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Содержание, структура МК

Каждый вариант методического кейса включает две части. Часть 1 состоит из заданий, направленных на проверку предметной компетенции. Часть 2 включает задания, проверяющие методическую компетенцию учителя физики. В таблице 1 представлена модель диагностических материалов по видам заданий.

Таблица 1.
Модель диагностических материалов

Виды заданий	Номера заданий	Количество заданий
Задания на оценку предметных компетенций (Часть 1)	1-22,30-32	25 заданий
Задания на оценку методических компетенций (Часть 2)	23-29,33,34	9 заданий

Каждый вариант кейса включает в себя 34 задания, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом. В таблице 2 приведено распределение заданий в работе с учётом их типов.

Таблица 2.
Типы заданий, использующихся в работе

Типы заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Номера заданий
С кратким ответом в виде одной цифры	5	10	25-29
С кратким ответом в виде числа	11	11	1-7, 19-22, 24
С кратким ответом в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор)	13	26	8-11, 12-18 и 23
С развёрнутым ответом	5	13	30-34
Итого	34	60	

Каждый вариант содержит семь групп заданий, направленных на проверку различных блоков умений, являющихся составной частью предметной и методической компетенций учителя физики. В таблице 3 приведено распределение заданий по проверяемым компетенциям.

Таблица 3.

Распределение заданий по проверяемым компетенциям

Проверяемые компетенции	Количество заданий
Часть 1	
1.1. Владеть предметным содержанием по разделу «Механика»	7
1.2. Владеть предметным содержанием по разделу «Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика»	7
1.3. Владеть предметным содержанием по разделу «Электродинамика»	8
1.4. Владеть предметным содержанием по разделу «Квантовая физика и элементы астрофизики»	3
Часть 2	
2.1. Использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования	2
2.2. Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	2
2.3. Осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе	5
Итого	34

В МК включены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого. В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Номера заданий
Базовый	23	35	1-7, 11 – 22, 24, 26, 27, 34
Повышенный	11	25	8-10, 23, 25, 28-33
Итого	34	60	

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий методического кейса для диагностики предметных и методических затруднений учителей физики

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложност и задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
1	Кинематика. Законы Ньютона, силы в природе (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	87,96 %	74,39 %	67,57 %	81,82 %	81,68 %
2	Законы сохранения в механике. Статика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	79,06 %	36,59 %	94,59 %	81,82 %	70,27 %
3	МКТ (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	85,34 %	79,27 %	72,97 %	81,82 %	81,98 %
4	Термодинамика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	68,59 %	81,71 %	21,62 %	86,36 %	67,57 %

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
5	Электростатика. Постоянный ток (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	84,82 %	75,61 %	81,08 %	77,27 %	81,38 %
6	Магнитное поле. Электромагнитная индукция (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	85,34 %	68,29 %	94,59 %	81,82 %	81,68 %
7	Электромагнитные колебания и волны. Оптика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	78,53 %	47,56 %	10,81 %	68,18 %	62,46 %
8	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	30,37 %	64,02 %	41,89 %	50%	41,14 %
9	МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	76,44 %	58,54 %	25,68 %	31,82 %	63,21 %
10	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	39,01 %	59,76 %	64,86 %	56,82 %	48,05 %
11	Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики (объяснение процессов, определение величин)	Б	60,21 %	76,22 %	36,49 %	75%	62,31 %
12	Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	83,51 %	75,61 %	74,32 %	65,91 %	79,13 %
13	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	86,39 %	76,22 %	82,43 %	77,27 %	82,58 %
14	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	73,82 %	85,98 %	83,78 %	65,91 %	77,18 %
15	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах)	Б	75,92 %	65,24 %	72,97 %	56,82 %	71,47 %
16	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	80,63 %	76,83 %	70,27 %	88,64 %	78,83 %
17	МКТ, термодинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	74,35 %	59,76 %	90,54 %	75%	72,37 %

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
18	Электродинамика и основы СТО, квантовая физика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	64,4 %	89,02 %	70,27 %	75%	71,62 %
19	Механика (расчетная задача)	Б	63,87 %	73,17 %	35,14 %	68,18 %	63,06 %
20	Молекулярная физика (расчетная задача)	Б	50,79 %	64,63 %	75,68 %	54,55 %	57,06 %
21	Электродинамика (расчетная задача)	Б	71,73 %	70,73 %	48,65 %	86,36 %	69,67 %
22	Квантовая физика (расчетная задача)	Б	31,94 %	76,83 %	75,68 %	54,55 %	49,25 %
23	Узнавать существенные свойства современных педагогических технологий	П	86,13 %	87,2 %	85,14 %	81,82 %	85,74 %
24	Находить ошибки в формулировке задач урока по заданной теме	Б	45,55 %	22,56 %	32,43 %	68,18 %	39,79 %
25	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	П	25,65 %	20,73 %	37,84 %	27,27 %	25,83 %
26	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	Б	41,88 %	31,71 %	37,84 %	68,18 %	40,54 %
27	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	Б	20,42 %	46,34 %	43,24 %	9,09 %	28,53 %
28	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	П	45,03 %	34,15 %	21,62 %	40,91 %	39,34 %
29	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	П	66,49 %	37,8 %	51,35 %	27,27 %	54,95 %
30	Механика (расчетная задача)	П	50,09 %	62,6 %	6,31 %	39,39 %	47,45 %
31	Молекулярная физика (расчетная задача)	П	26%	31,71 %	49,55 %	18,18 %	29,43 %
32	Электродинамика (расчетная задача)	П	38,22 %	28,46 %	24,32 %	7,58 %	32,13 %
33	Описывать современную педагогическую технологию	П	46,6 %	42,68 %	44,59 %	29,55 %	44,14 %
34	Описывать перечень демонстрационных или учебных экспериментов, необходимых для изучения нового материала по заданной теме	Б	36,39 %	37,2 %	54,05 %	29,55 %	37,99 %

Анализ выполняемости заданий и групп заданий методического кейса для диагностики предметных затруднений учителей физики

Задания на оценку предметных компетенций проверяют владение предметным содержанием по всем разделам курса физики:

- механика (кинематика, динамика, законы сохранения в механике, статика, механические колебания и волны),
- молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория и термодинамика),
- электродинамика (электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные волны, оптика),
- квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра) и элементы астрофизики.

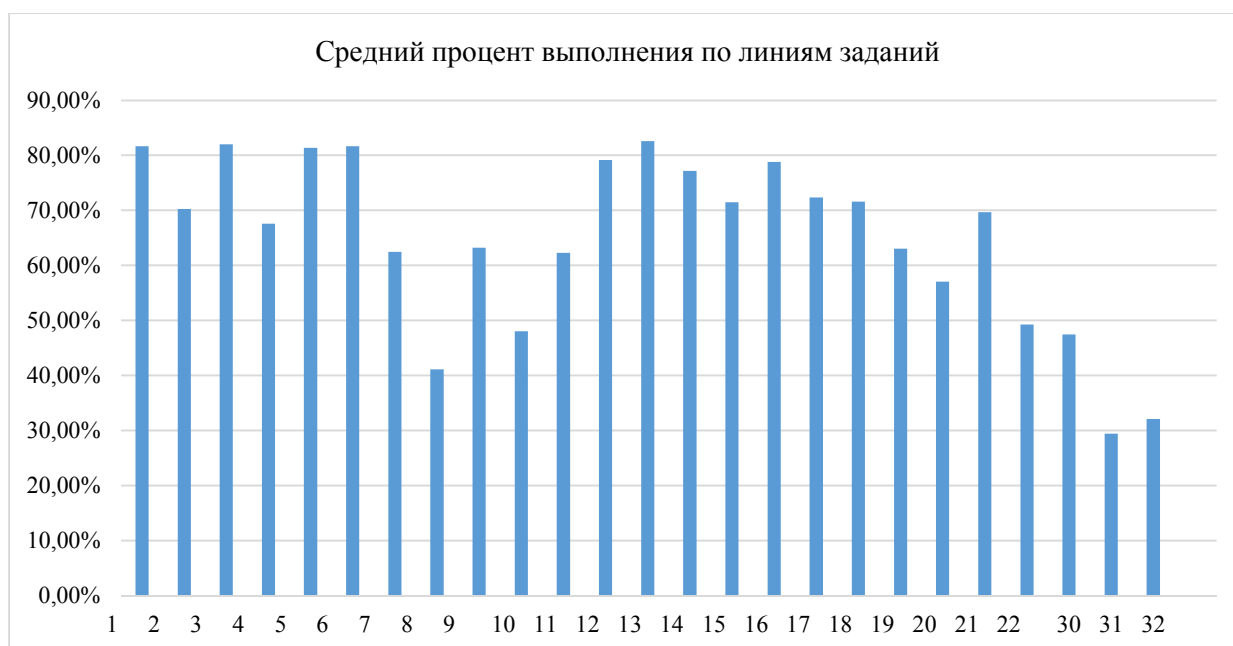
Задания на оценку предметных компетенций проверяют разные виды деятельности:

- применение законов и формул курса физики в стандартных ситуациях;
- анализ изменения физических величин в различных явлениях и процессах;
- интегрированный анализ физических процессов, включающий использование зависимостей, описывающих процессы, объяснение явлений и интерпретацию результатов опытов, представленных в виде таблиц или графиков;
- определение видов графических зависимостей или формул, отражающих особенности протекания различных физических процессов;
- решение задач по всем разделам курса физики.

В части 1 представлены задания базового и повышенного уровней сложности. Задания базового уровня построены на элементах содержания, относящихся к программе курса физики базового уровня. Задания повышенного уровня сложности разработаны на содержании курса физики углубленного уровня изучения предмета.

Приоритетом для отбора содержания при разработке заданий части 1 являются те элементы содержания и способы действий, которые вызывают наибольшие трудности у обучающихся в процессе изучения физики и которые фиксируются как типичные затруднения при анализе результатов ЕГЭ по физике.

Средний процент выполнения заданий диагностики предметных затруднений учителей физики составил **64,92 %**.



Исходя из общепринятых норм, содержательный элемент или умение считаются сформированными, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий превышает 50%.

К дефицитам можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

- объяснять явления; интерпретировать результаты опытов, представленных в виде таблицы или графиков для следующих процессов и явлений: зависимости давления от глубины погружения, зависимости пути, пройденного телом, и его скорости от времени падения;

- анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: линии напряженности электростатического поля, явление фотоэффекта, образование интерференционной картины электромагнитных волн;

- проводить комплексный анализ физических процессов: изотермическое сжатие (расширение) водяного пара;

- устанавливать соответствие физических величин, характеризующих процессы, и формул, по которым их можно рассчитать, для изопроцессов в идеальном газе;

- характеризовать свойства космических объектов (планет Солнечной системы, спутников планет, звезд) с использованием табличных данных и диаграммы Герцшпрунга – Рессела.

- решать расчетные задачи повышенного уровня сложности;

- решать расчетные задачи высокого уровня сложности.

Приведем общие результаты выполнения диагностической работы и корреляцию умений учащихся с предметными компетенциями учителей по трем направлениям: для групп

заданий по разным тематическим разделам; для групп заданий, проверяющих сформированность различных способов действий; для групп заданий различного уровня сложности.

В таблице 5 приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса физики.

Таблица 5
Результаты выполнения заданий экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса физики.

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий МК учителя физики	Средний % выполнения по группам заданий ЕГЭ 2020
Механика	68,7	58,8
МКТ и термодинамика	64,89	54,4
Электродинамика	58,02	48,1
Квантовая физика	61,01	55,4

Просматривается положительная корреляция диагностики предметных затруднений учителей физики и результатов обучающихся по ЕГЭ.

Как видно из таблицы, результаты выполнения заданий по электродинамике несколько ниже, чем по остальным разделам. Традиционно наиболее высокий средний процент выполнения демонстрируется для заданий по механике.

В таблице 6 приведены результаты выполнения групп заданий, направленных на оценку различных способов действий, формируемых в процессе обучения физике.

Таблица 6
Результаты выполнения групп заданий, направленных на оценку различных способов действий, формируемых в процессе обучения физике.

Способы действий	Средний % выполнения по группам заданий МК учителя физики	Средний % выполнения по группам заданий ЕГЭ	
		2019 г.	2020 г.
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	75,3	67,5	67,7
Анализ и объяснение явлений и процессов	53,7	60,3	62,1
Изменение физических величин в процессах	77,59		
Методологические умения	74,3	61,2	70,9
Решение задач	33,3	25,8	20,7

Данные таблицы 6 демонстрируют положительную корреляцию диагностики предметных затруднений учителей физики и результатов обучающихся по ЕГЭ.

Наблюдаются стабильно высокие показатели при применении законов и формул в типовых учебных ситуациях. Гораздо ниже показатели, как для учителей, так и для выпускников, по анализу и объяснению явлений и процессов. Низкие результаты за блок

решения задач. Несмотря на перенос одной из задач повышенного уровня из формы с кратким ответом в форму с развернутым ответом, средний процент выполнения как качественных, так и расчетных задач у выпускников по результатам ЕГЭ оказался ниже, чем в прошлом году. У учителей показатель низкий, несмотря на то, что в этом разделе не было задач высокого уровня сложности, а только задачи повышенного уровня сложности.

В таблице 7 представлены результаты выполнения работы по группам заданий различного уровня сложности.

Таблица 7

Результаты выполнения работы по группам заданий различного уровня сложности.

Группы заданий различного уровня сложности	Средний % выполнения по группам заданий МК учителя физики	Средний % выполнения ЕГЭ 2020 г.
Базового уровня	77,6	65,6
Повышенного уровня	43,6	44,3
Высокого уровня	–	13,2

Данные таблицы 7 демонстрируют положительную корреляцию диагностики предметных затруднений учителей физики и результатов обучающихся по ЕГЭ.

Учителя физики по решению задач повышенного уровня сложности показали более низкий результат чем, выпускники средней школы на ЕГЭ.

Рассмотрим задания, вызвавшие наибольшее затруднение у учителей физики.

Задача № 1 (Средний процент выполнения - 81,68 %)

Кинематика. Законы Ньютона, силы в природе (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 67,57 %)

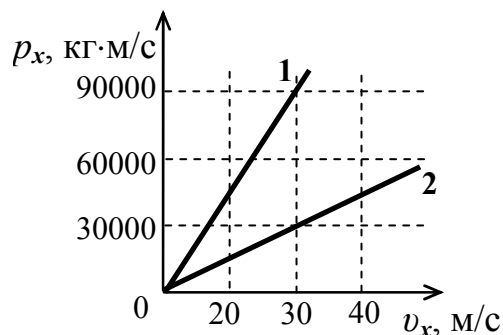
У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 810 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии двух земных радиусов от ее поверхности?

Задача № 2 (Средний процент выполнения - 70,27 %)

Законы сохранения в механике. Статика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 36,59 %)

Два автомобиля движутся по прямой дороге в одном направлении. На рисунке приведены графики зависимости проекции импульса p_x двух автомобилей от проекции их скоростей v_x относительно Земли. Каков импульс первого автомобиля в системе отсчета, связанной со вторым автомобилем, в тот момент, когда их скорости относительно Земли равны 30 м/с?



Задача № 3 (Средний процент выполнения - 81,68 %)

МКТ (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 72,97 %)

В результате охлаждения разреженного одноатомного газа его абсолютная температура уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа?

Задача № 4 (Средний процент выполнения - 67,57 %)

Термодинамика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 21,62 %)

В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100 °С под давлением 45 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, уменьшить объём пара в 3 раза?

Задача № 5 (Средний процент выполнения - 81,38 %)

Электростатика. Постоянный ток (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 75,61 %)

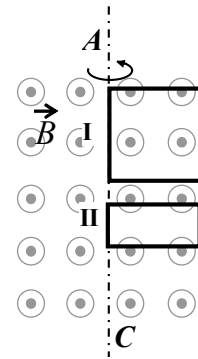
Два точечных заряда действуют друг на друга с силами, равными по модулю 18 мкН. Каким будет модуль сил взаимодействия между ними, если уменьшить величину каждого заряда в 3 раза, не меняя расстояния между ними?

Задача № 6 (Средний процент выполнения - 81,68 %)

Магнитное поле. Электромагнитная индукция (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 68,29 %)

В однородном магнитном поле вокруг оси AC с одинаковой частотой вращаются две проводящие рамки (см. рисунок). Площадь рамки I в 2 раза больше площади рамки II. Определите отношение амплитудных значений ЭДС индукции $\epsilon I : \epsilon II$, генерируемых в рамках I и II.



Задача № 7 (Средний процент выполнения - 62,46 %)

Электромагнитные колебания и волны. Оптика (применение законов и формул в стандартных ситуациях)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 47,56 %)

В первом опыте конденсатор идеального колебательного контура зарядили до напряжения U . Во втором опыте индуктивность катушки уменьшили в 4 раза, а тот же конденсатор зарядили до напряжения $3U$. Во сколько раз уменьшился период свободных электромагнитных колебаний в контуре?

(Процент выполнения - 10,81 %)

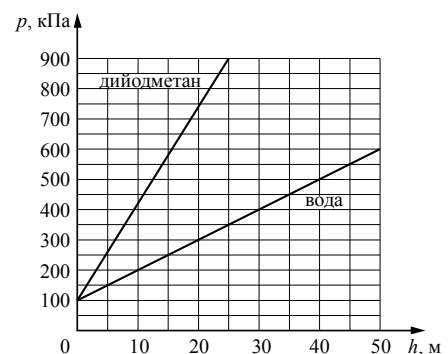
Два источника испускают электромагнитные волны длиной волны $0,6 \text{ мкм}$ с одинаковыми начальными фазами. В некоторой точке пространства наблюдается максимум интерференции. Какова минимальная разность хода волн от источников до этой точки?

Задача № 8 (Средний процент выполнения - 41,14 %)

Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 30,37 %)

На рисунке представлены графики зависимости давления p от глубины погружения h для двух покоящихся жидкостей: воды и тяжёлой жидкости дийодметана, при постоянной температуре.



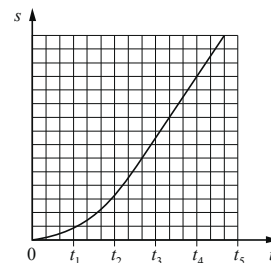
Выберите все верные утверждения, согласующиеся с приведёнными графиками.

- 1) Если внутри пустотелого шарика давление равно атмосферному, то в воде на глубине 10 м давления на его поверхность извне и изнутри будут равны друг другу.
- 2) С ростом глубины погружения давление в дийодметане возрастает быстрее, чем в воде.
- 3) Аналогичный график зависимости давления от глубины для подсолнечного масла окажется между графиками для воды и дийодметана.

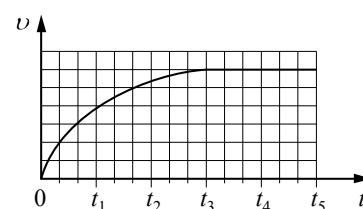
- 4) В воде на глубине 10 м давление p в 2 раза больше атмосферного.
- 5) Плотность керосина $0,80 \text{ г/см}^3$, аналогичный график зависимости давления от глубины для керосина окажется между графиком для воды и осью абсцисс (горизонтальной осью).

(Процент выполнения - 41,89 %)

Учащиеся роняли с башни шарики для настольного тенниса и снимали их полёт цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t .



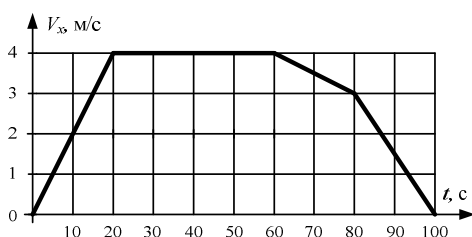
Выберите все верные утверждения, характеризующие наблюдаемое падение.



- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$.
- 2) Величина ускорения, с которым падал шарик, увеличивалась в интервале времени $(0-t_3)$ и оставалась постоянной при $t > t_4$.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной во время падения.
- 4) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ потенциальная энергия шарика в поле тяжести, отсчитываемая от основания башни, уменьшалась.
- 5) В интервале времени (t_3-t_5) величина импульса шарика оставалась постоянной.

(Процент выполнения - 50.00 %)

В инерциальной системе отсчета вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг . На рисунке приведен график зависимости проекции скорости V_x этого тела от времени t .



Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение тела.

- 1) В промежутке времени от 0 до 10 с тело переместилось на 10 м.
- 2) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 0 до 20 с в три раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с.
- 3) В момент времени 50 с равнодействующая сил, действующих на тело, равна 0.
- 4) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза.
- 5) В промежутке времени от 80 до 100 с импульс тела уменьшился на $80 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

Задача № 9 (Средний процент выполнения - 63,21 %)

МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 25,68 %)

При изучении процессов, происходящих с гелием, ученик занёс в таблицу результаты измерения температуры и давления одного и того же количества газа в различных равновесных состояниях. Какие из приведённых ниже утверждений соответствуют результатам этих опытов? Газ считать идеальным.

№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
p, кПа	100	90	75	50	75	75	100
t, °C	27	27	27	27	57	177	327

- 1) В состояниях 1–3 объём газа был одинаковым.
- 2) При переходе от состояния 2 к состоянию 3 газ совершал положительную работу.
- 3) Внутренняя энергия газа в состоянии 7 в 2 раза больше, чем в состоянии 3.
- 4) Объём газа в состоянии 4 в 2 раза больше объёма газа в состоянии 1.
- 5) При изобарном переходе от состояния 5 к состоянию 6 газ отдавал тепло.

(Процент выполнения - 31,82 %)

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 2 моль гелия, в правой – 20 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной.

Выберите все верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.
- 2) Отношение давления газов в правой части к давлению газа в левой части равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза больше, чем аргона.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части увеличилось в 3 раза.

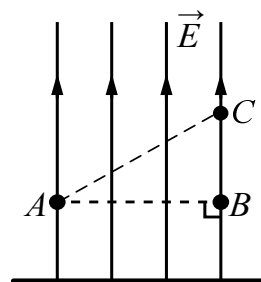
Задача № 10 (Средний процент выполнения - 48,05 %)

Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 39,01 %)

Однородное электростатическое поле создано равномерно заряженной протяжённой горизонтальной пластиной. Линии напряжённости поля направлены вертикально вверх (см. рисунок).

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



- 1) Пластина имеет положительный заряд.
- 2) Потенциал электростатического поля в точке В ниже, чем в точке С.
- 3) Работа электростатического поля по перемещению пробного точечного отрицательного заряда из точки А и в точку В равна нулю.
- 4) Если в точку А поместить пробный точечный отрицательный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вниз.
- 5) Напряжённость поля в точке А меньше, чем в точке С.

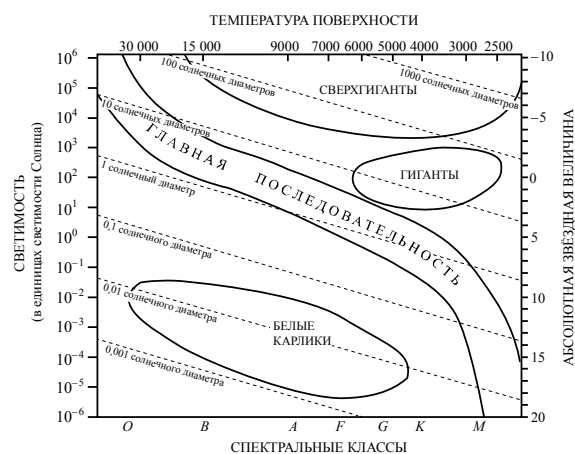
Задача № 11 (Средний процент выполнения - 62,31 %)

Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики (объяснение процессов, определение величин)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 36,49 %)

Выполните задание, используя диаграмму Герцшпрунга – Рассела.

Выберите все верные утверждения о звездах.



- 1) Температура поверхности звезд спектрального класса F выше температуры поверхности звезд спектрального класса A.
- 2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса O главной последовательности менее длительный, чем звезды спектрального класса K главной последовательности.
- 3) Звезда Прокцион А имеет температуру поверхности 6600 К, следовательно, она относится к звездам спектрального класса F.
- 4) Звезда Эль-Нат имеет температуру поверхности 14 000 К, а её радиус в 4,2 раза превышает радиус Солнца, следовательно, эта звезда относится к звёздам главной последовательности спектрального класса В.
- 5) Радиус звезды Бетельгейзе почти в 1000 раз превышает радиус Солнца, следовательно, она относится к звездам главной последовательности.

Задача № 12 (Средний процент выполнения - 79,13 %)

Механика (изменение физических величин в процессах)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 65,91 %)

Деревянный шарик плавает в стакане с подсолнечным маслом. Как изменятся архимедова сила, действующая на шарик, и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в воде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1)увеличится
- 2)уменьшится
- 3)не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Архимедова сила, действующая на шарик	Глубина погружения шарика в жидкость

Задача № 13 (Средний процент выполнения - 82,58 %)

МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 76,22 %)

В закрытом сосуде постоянного объема при комнатной температуре находится воздух, содержащий ненасыщенный водяной пар. Температуру воздуха увеличили на 20 К. Как изменились при этом концентрация молекул воды и относительная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация молекул воды в сосуде	Относительная влажность воздуха в сосуде

Задача № 14 (Средний процент выполнения - 77,18 %)

Электродинамика (изменение физических величин в процессах)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 65,91 %)

Протон в однородном магнитном поле движется по окружности. Чтобы в этом поле двигалась по окружности с той же скоростью α -частица, энергия частицы и частота обращения α -частицы по сравнению с протоном должны:

- 1) увеличиться
- 2) уменьшиться
- 3) не измениться

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Энергия частицы	Частота обращения

Задача № 15 (Средний процент выполнения - 71,47 %)

Квантовая физика (изменение физических величин в процессах)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 56,82 %)

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только зеленый свет, а во второй – пропускающий только оранжевый свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта.

Как изменяются частота света, падающего на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота света, падающего на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

Задача № 16 (Средний процент выполнения - 78,83 %)

Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 70,27 %)

Один конец лёгкой пружины жёсткостью k прикреплен к бруску, а другой закреплён неподвижно. Брусок скользит по горизонтальной направляющей так, что его координата

изменяется со временем по закону $x(t) = A \sin \omega t$.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их изменения во времени. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под

соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) кинетическая энергия бруска $E_K(t)$

1) $-kA \sin \omega t$

Б) проекция $v_x(t)$ скорости бруска на ось x

2) $\frac{kA^2}{2} \cos^2 \omega t$

3) $A\omega \cos \omega t$

4) $\frac{kA^2}{2} \sin^2 \omega t$

Ответ:

А	Б

Задача № 17 (Средний процент выполнения - 72,37 %)

МКТ, термодинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)

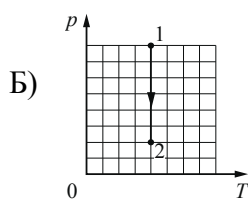
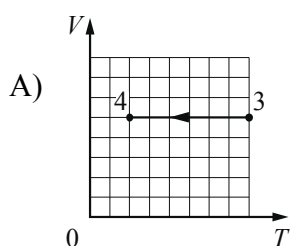
Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 59,76 %)

На рисунках А и Б приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, каждый из которых совершает 1 моль разреженного аргона. Графики построены в координатах p–T и V–T, где p – давление, V – объём и T – абсолютная температура газа.

Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

- Газ получает положительное количество
- 1) теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
 - 2) при этом его внутренняя энергия уменьшается.
 - 3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает положительную работу.
 - 4) Над газом совершают положительную работу, при этом газ отдаёт тепло.

Ответ:

А	Б

Задача № 18 (Средний процент выполнения - 71,62 %)

Электродинамика и основы СТО, квантовая физика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)

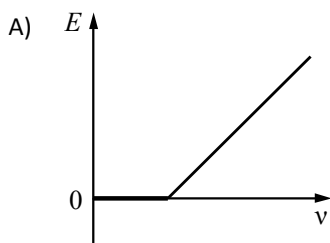
Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 64,4 %)

На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта. На графиках в первом столбце представлены зависимости энергии от длины волны λ и частоты света ν . Установите соответствие между графиком и той энергией, для которой он правильно описывает зависимость.

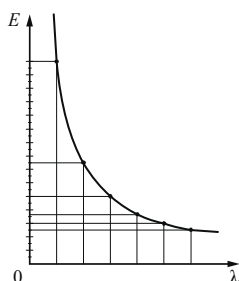
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

ВИД ЗАВИСИМОСТИ



Б)



1) зависимость энергии падающих фотонов от частоты падающего света

2) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света

3) зависимость энергии падающих фотонов от длины волны света

4) зависимость потенциальной энергии взаимодействия фотоэлектронов с ионами металла от длины волны падающего света

Ответ:

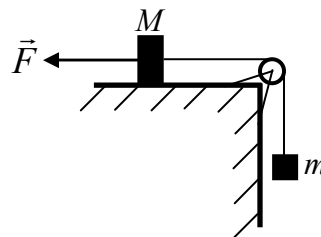
А	Б

Задача № 19 (Средний процент выполнения - 63,06 %)

Механика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 35,14 %)

Груз массой $M = 2$ кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой $m = 1,5$ кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила \vec{F} (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с², направленным вниз.



Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен $0,25$. Чему равен модуль силы \vec{F} ?

Задача № 20 (Средний процент выполнения - 57,06 %)

Молекулярная физика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 50,79 %)

В калориметре находятся в тепловом равновесии 100 г воды и 10 г льда. Какой должна быть минимальная масса болта, имеющего удельную теплоёмкость 500 Дж/(кг · К) и температуру 339 К, чтобы после опускания его в калориметр весь лёд растаял? Тепловыми потерями пренебречь.

Задача № 21 (Средний процент выполнения - 69,67 %)

Электродинамика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 48,65 %)

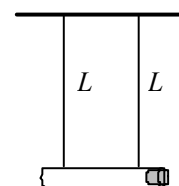
На дифракционную решётку, имеющую 200 штрихов на 1 мм, перпендикулярно её поверхности падает луч света, длина волны которого 650 нм. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

Задача № 22 (Средний процент выполнения - 49,25 %)

Квантовая физика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 31,94 %)

«Красная граница» фотоэффекта для натрия $\lambda_{кр} = 540$ нм. Каково запирающее напряжение для фотоэлектронов, вылетающих из натриевого фотокатода, освещенного светом с длиной волны $\lambda = 450$ нм? Ответ округлите до сотых.



Задача № 30 (II) (Средний процент выполнения - 47,45 %)

Механика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 6,31 %)

Пробирка массой $M = 80$ г, содержащая пары эфира, закрыта пробкой массой $m = 15$ г и подвешена в горизонтальном положении к штанге на лёгких параллельных нерастяжимых нитях одинаковой длины (см. рисунок). При нагревании пробки пробка вылетает из неё со скоростью $v = 4$ м/с, а нити, если они достаточно коротки, сразу после этого одновременно обрываются. Найдите максимальную длину нитей L в этом случае, если каждая нить выдерживает нагрузку не более $T_0 = 0,5$ Н. Массу паров эфира считать пренебрежимо малой величиной.

Задача № 31 (II) (Средний процент выполнения - 29,43 %)

Молекулярная физика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 18,18 %)

Сосуд объёмом $V = 20$ л содержит 1 моль гелия при $T = 290$ К. Если давление внутри сосуда превысит атмосферное в 9 раз, то сосуд лопнет. Найдите максимальное количество теплоты Q , которое можно сообщить гелию, чтобы сосуд не лопнул. Атмосферное давление $p_a = 10^5$ Па.

Задача № 32 (II) (Средний процент выполнения - 32,13 %)

Электродинамика (расчетная задача)

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 7,58 %)

Круговой виток провода радиусом $r = 20$ см, расположенный в однородном магнитном поле перпендикулярно его вектору индукции \vec{B} , растянули вдоль диаметра так, что он превратился в прямой проводник. При этом через виток прошёл заряд $q = 10$ мКл. Отношение сопротивления проводника к его длине $\rho_l = 0,1$ Ом/м. Определите величину индукции магнитного поля.

Анализ выполняемости заданий и групп заданий для диагностики методических затруднений учителей физики

Задания на оценку методических компетенций оценивают уровень владения учителем методической компетенцией в области обучения физике. В том числе:

Использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования.

Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой.

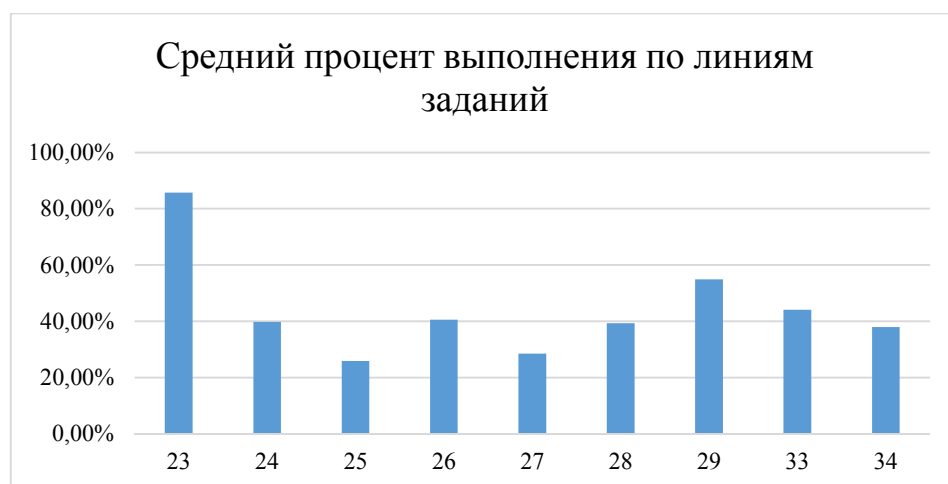
Осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе.

Компетентность в области использования разнообразных методов и форм обучения проверяется модельным заданием на понимание сути современных педагогических технологий, наиболее востребованных в обучении физике.

Компетентность планирования и осуществления учебного процесса проверяется двумя заданиями: на выявление ошибок в формулировке задач урока в соответствии с требованиями ФГОС и планируемыми результатами по физике, сформулированными в Примерной основной образовательной программе, и на отбор демонстрационного или ученического эксперимента с учетом выбора оптимальных приемов наглядности и заданной технологии обучения.

Для диагностики компетенции в области контрольно-оценочной деятельности используются задания, которые диагностируют умение экспертного оценивания работ обучающихся по выполнению заданий с развернутым ответом. В качестве оцениваемых заданий выступают расчетные задачи, используемые для итоговой аттестации в классах углубленного уровня изучения физики. В МК предлагаются только тексты задач и работы обучающихся, а при выполнении задания необходимо решить задачу и в соответствии с решением и критериями оценить работы обучающихся, выделив типичные ошибки.

Средний процент выполнения заданий диагностики методических затруднений учителей физики составил **44,09 %**.



Учителя продемонстрировали затруднения:

- находить ошибки в формулировке задач урока по заданной теме;
- оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями;
- описывать современную педагогическую технологию;
- описывать перечень демонстрационных или ученических экспериментов, необходимых для изучения нового материала по заданной теме.

Рассмотрим Задания, вызвавшие наибольшее затруднение у учителей физики.

Задача № 24 (Средний процент выполнения - 39,79 %)

Находить ошибки в формулировке задач урока по заданной теме

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 22,56 %)

По теме «Параллельное соединение проводников» (8 класс) сформулированы задачи урока:

1. Познакомить учащихся с параллельным соединением проводников.
2. Вывести закономерности для параллельного соединения проводников.
3. Познакомить с методами и приемами решения задач по теме.
4. Развивать физическое мышление.
5. Развивать интерес к изучению физики».

Какие недочеты допущены при формулировке задач урока по данной теме? Выберите все верные ответы.

- 1) На уроке должны использовать демонстрационные или ученические эксперименты по изучению параллельного соединения, соответственно должна быть и задача по формированию соответствующих умений.
- 2) На данном уроке не могут решаться задачи на расчет цепей с параллельным соединением проводников.
- 3) Отсутствует задача знакомства с использованием параллельного соединения в технике.
- 4) Слишком обобщенно сформулирована задача развития мышления, необходимо конкретизировать, какие познавательные умения формируются на данном уроке.

Задача № 25,26,27,28,29 (Средний процент выполнения - 41,97 %)

Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 20,73 %)

На столе установили два незаряженных электромметра и соединили их металлическим стержнем с изолирующей ручкой (рис. 1). Затем к первому электромметру поднесли, не касаясь шара, отрицательно заряженную палочку (рис. 2). Не убирая палочки, убрали стержень, а затем убрали палочку.

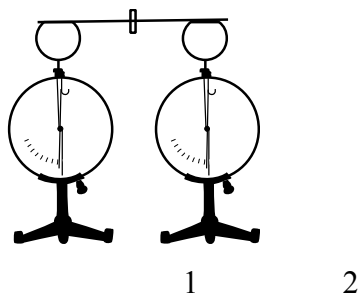


Рис. 1

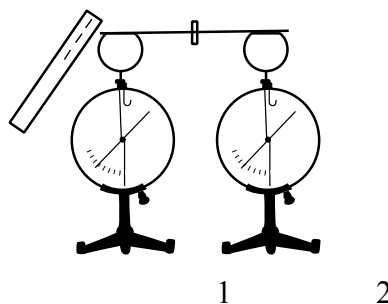


Рис. 2

Ссылаясь на известные Вам законы и явления, объясните, почему электромметры

оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: электрометр 1 имеет положительный заряд, а электрометр 2 – отрицательный; п. 1) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: электризация во внешнем поле, взаимодействие заряженных тел)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2
Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Оцените работу в соответствии с предложенными критериями.

- I При поднесении отрицательно заряженной палочки к шару первого электростата в нём скапливается положительный заряд $+q$, а, так как электростаты одинаковы и соединены проводящей стержнем, то в силу закона сохранения заряда они получают равные по модулю отрицательные заряды $-\frac{q}{2}$.
- II При разрывании связи между электростатами на втором так и остаётся заряд $-\frac{q}{2}$, а на первом после соведения заряженной палочки происходит сепарация зарядов, в результате чего является новый заряд равный $+q + (-\frac{q}{2}) = +\frac{q}{2}$.
- III Таким образом, после эксперимента электростаты имеют заряды равные по модулю, но разные по знаку: первый имеет положительный заряд, а второй — отрицательный.

Задача № 33 (Средний процент выполнения - 44,14 %)

Описывать современную педагогическую технологию

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 29,55 %)

Кратко опишите два методических приема, которые можно использовать на уроках физики в основной школе для формирования предметного результата:

«Планировать совместную деятельность в группе, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы».

Задача № 34 (Средний процент выполнения - 39,79 %)

Описывать перечень демонстрационных или ученических экспериментов, необходимых для изучения нового материала по заданной теме

Задачи вызывающие затруднения (Процент выполнения - 29,55 %)

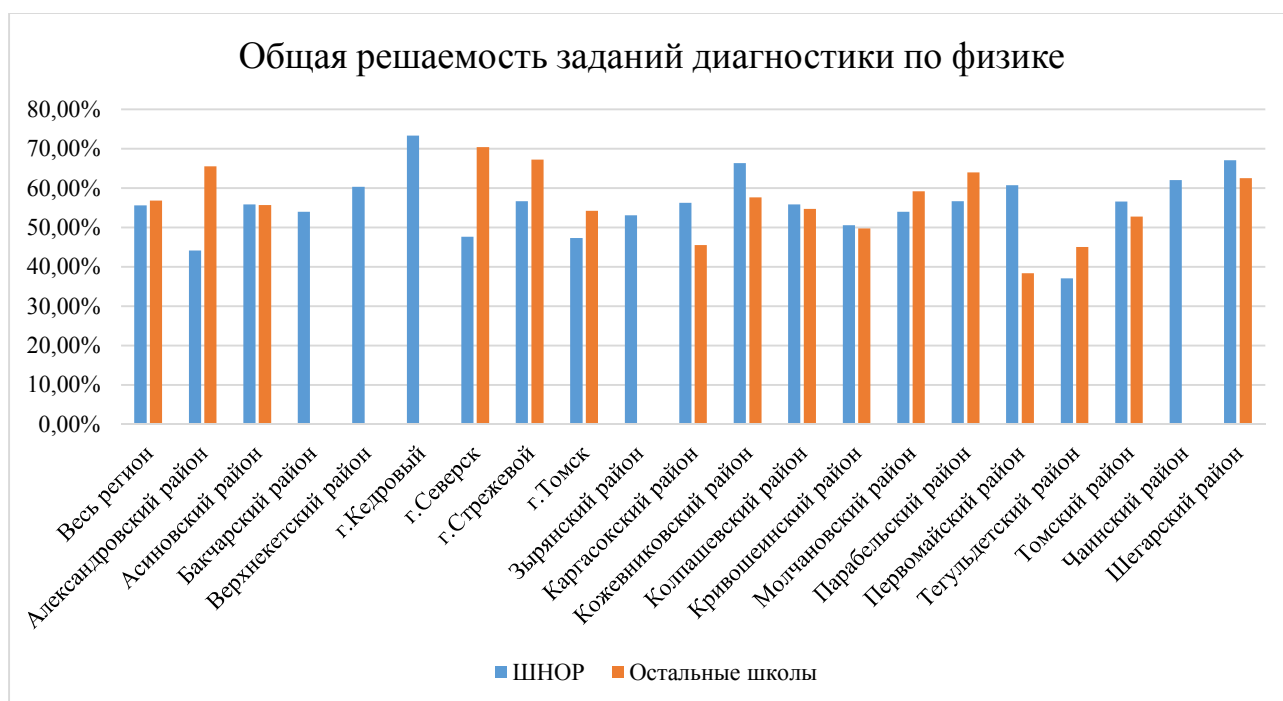
Планируется урок по теме «Явление электромагнитной индукции» в 9 классе с использованием исследовательского подхода в обучении, предполагающего проведение ученических опытов по исследованию индукционного тока, возникающего в проводнике. Перечислите не менее трех ученических опытов, которые необходимо провести на таком уроке, чтобы учащиеся могли исследовать зависимость индукционного тока от различных параметров.

Сравнение результатов по физике школ с низкими образовательными результатами с результатами остальных образовательных организаций.

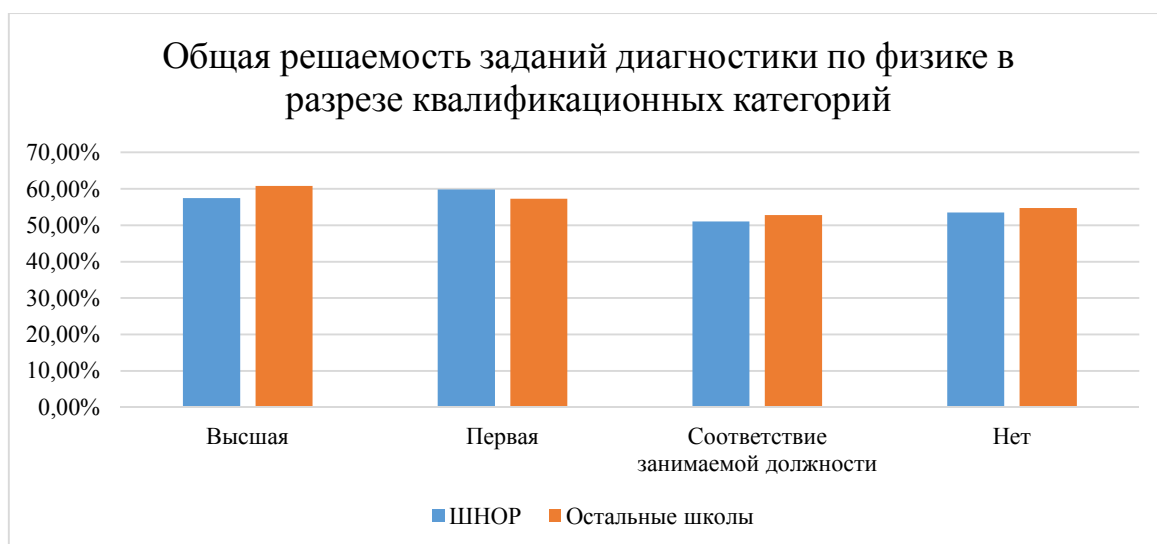
При проведении анализа результатов выполнения работ по физике школами с низкими образовательными результатами (ШНОР) было выявлено следующее.

В большинстве муниципалитетов наблюдается разница между результатами ШНОР по физике и результатами остальных школ.

Та же тенденция наблюдается и на уровне региона.



Значительная разница решаемости работы по физике наблюдается в Александровском, Тегульдетском районах, гг. Северск и Стрежевой. Решаемость в школах ШНОР в этих муниципалитетах значительно ниже, чем решаемость в остальных школах. Однако есть муниципалитеты, где учителя физики из ШНОР справились лучше с заданиями по физике, чем учителя из остальных школ. Это можно наблюдать в Каргасокском, Кожевниковском, Первомайском, Шегарском, Томском районах.



Рассматривая общую решаемость по физике учителей разных квалификационных категорий можно сделать вывод о том, что учителя с высшей и первой квалификационной категорией в ШНОР примерно одинаково справились с заданиями.

ВЫВОДЫ

Методический анализ результатов методического кейса для диагностики предметных и методических затруднений учителей физики позволяет сделать следующие выводы:

1. В области предметной подготовки учителя физики имеют следующие проблемы:

- слабый уровень сформированности умения представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц и графиков, выявлять на этой основе эмпирические зависимости;
- применения законов физики в нетривиальных задачах;
- с освоением содержания разделов, школьного курса физики: электродинамика, элементы квантовой, атомной и ядерной физики;
- недостаточно сформированно умение работать с текстовой информацией, особенно её интерпретировать и формулировать логические завершённые собственные суждения.

2. В области методической подготовки учителя физики имеют следующие проблемы:

- недостаточно сформировано умение использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования;
- существует проблема планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой.
- хуже всего сформировано умение по осуществлению контрольно-оценочной деятельности в образовательном процессе.

РЕКОМЕНДАЦИИ

В части восполнения дефицитов в сфере предметных компетенций, которые представляют собой совокупность знаний в области преподаваемого предмета, для педагога значимым является регулярное восполнение научных знаний не только в сфере «своего» предмета, но и в смежных областях знаний, а иногда даже тех, которые кажутся далекими от преподаваемого предмета. Напрямую с этим связана степень владения профессиональными компетенциями в области умения использовать способы деятельности, предусматривающие планирование и конструирование учебного материала, выбирать наиболее подходящую технологию и применять соответствующую методику для конкретного образовательного процесса, конкретного учебного раздела и конкретной изучаемой темы. В рамках предметной компетентности педагог часто нуждается в информации относительно использования различных форм занятий.

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования основан на системно-деятельностном подходе в обучении, реализовывать который на практике педагоги в массе своей пока еще не научились. Соответственно, в своей практике они испытывают затруднения в организации деятельности обучающихся с учетом их реальных учебных возможностей.

Педагог нуждается в обучении основному алгоритму принятия эффективных решений, возникающих в проблемных ситуациях на уроке.

Методическая компетентность является одной из наиболее значимых составляющих профессиональной компетентности. Владение педагогом методами и приемами обучения, а также владение психологическими механизмами усвоения знаний и умений в процессе обучения служат основой для создания психологического комфорта для педагога и обучающегося на уроке. Кроме того, психологический комфорт является источником обеспечения психофизической безопасности обучающихся, исключая развитие у них школофобии, а также фактором, замедляющим процесс профессионального выгорания педагога.

Поскольку под профессиональными дефицитами понимаются профессиональные компетенции педагогических работников, которые отсутствуют вовсе или выражены недостаточно для эффективного осуществления образовательной деятельности, то можно считать, что восполнение профессиональных дефицитов – это разрешение имеющихся у педагогов затруднений, которые не позволяют им успешно реализовать те или иные направления в профессиональной деятельности. В значительной степени успешность разрешения вышеназванной проблемы зависит от правильно сконструированного набора образовательных направлений.

На основе дефицитов, выявленных в результате методического анализа результатов методического кейса для диагностики предметных и методических затруднений учителей физики рекомендовано:

1. Через деятельность профессиональной ассоциации учителей физики Томской области организовать систему постоянно действующих вебинаров, с использованием дистанционных технологий, для повышения предметной компетенции учителей физики по основным разделам: механика, МКТ и термодинамика, электродинамика, квантовая физика.

2. Повышение методической компетенции через вебинары и стажировочные площадки, с использованием форматов постоянного обмена опытом и лучшими практиками.

3. Через ребрендинг конкурсов профессионального мастерства вовлекать учителей физики в различные профессиональные конкурсы с целью повышения педагогического мастерства.

4. Через внедрение системы "Горизонтальное обучение" педагогических работников (обучение внутри профессиональных сообществ педагогов) организовать постоянно действующие стажировочные площадки, деятельность которых особенно важна будет для молодых, вновь назначенных учителей, или учителей, не имеющих базовое педагогическое образование – «учитель физики», которых среди учителей физики особенно много.

5. Профессиональную переподготовку педагогов основывать на следующих базовых принципах:

- учет и удовлетворение образовательных потребностей педагогов на основе диагностики профессиональных компетенций;
- построение индивидуальной образовательной траектории на основе диагностики и регистрации результатов профессиональной деятельности каждого слушателя;
- обеспечение достижения образовательных результатов на основе тренингов и проектной деятельности, симулирующих реальные педагогические ситуации;
- обеспечение целостности процесса непрерывного образования путем совмещения обучения на рабочем месте и прохождения стажировок.

6. Педагогам планировать приобретение дополнительных профессиональных знаний путем самообразования, основываясь на рекомендациях, сформированных в ходе освоения дополнительных профессиональных программ и стажировок.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий диагностики предметных и методических затруднений учителей математики

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
1	Алгебра (владение алгоритмами решения стандартных уравнений)	Б	94,98 %	93,78 %	85,31 %	91,58 %	92,32 %
2	Алгебра и начала математического анализа (владение понятиями и применение свойств в стандартных ситуациях)	Б	90,32 %	87,11 %	93,01 %	97,89 %	90,84 %
3	Алгебра и начала математического анализа (установление соответствия между точками и свойствами функции и ее производной)	Б	89,61 %	92,44 %	97,9 %	92,63 %	92,45 %
4	Алгебра и начала математического анализа (установление соответствия между неравенствами и множествами их решений)	Б	70,25 %	77,78 %	79,72 %	67,37 %	73,99 %
5	Вероятность и статистика (применение формул в стандартных ситуациях)	Б	92,47 %	92%	96,5 %	84,21 %	92,05 %
6	Геометрия (распознавание геометрической конструкции плоской фигуры и применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	92,47 %	94,22 %	95,1 %	94,74 %	93,8 %
7	Геометрия (распознавание геометрической конструкции объемной фигуры и применение законов и формул в стандартных ситуациях)	Б	94,62 %	94,67 %	90,21 %	92,63 %	93,53 %
8	Алгебра (применение математических методов для решения практических задач, интерпретация результата, учёт реальных ограничений)	Б	82,44 %	86,67 %	86,71 %	89,47 %	85,44 %
9	Алгебра (применение математических методов для решения практических задач, интерпретация результата, учёт реальных ограничений)	Б	90,68 %	86,67 %	91,61 %	74,74 %	87,6 %

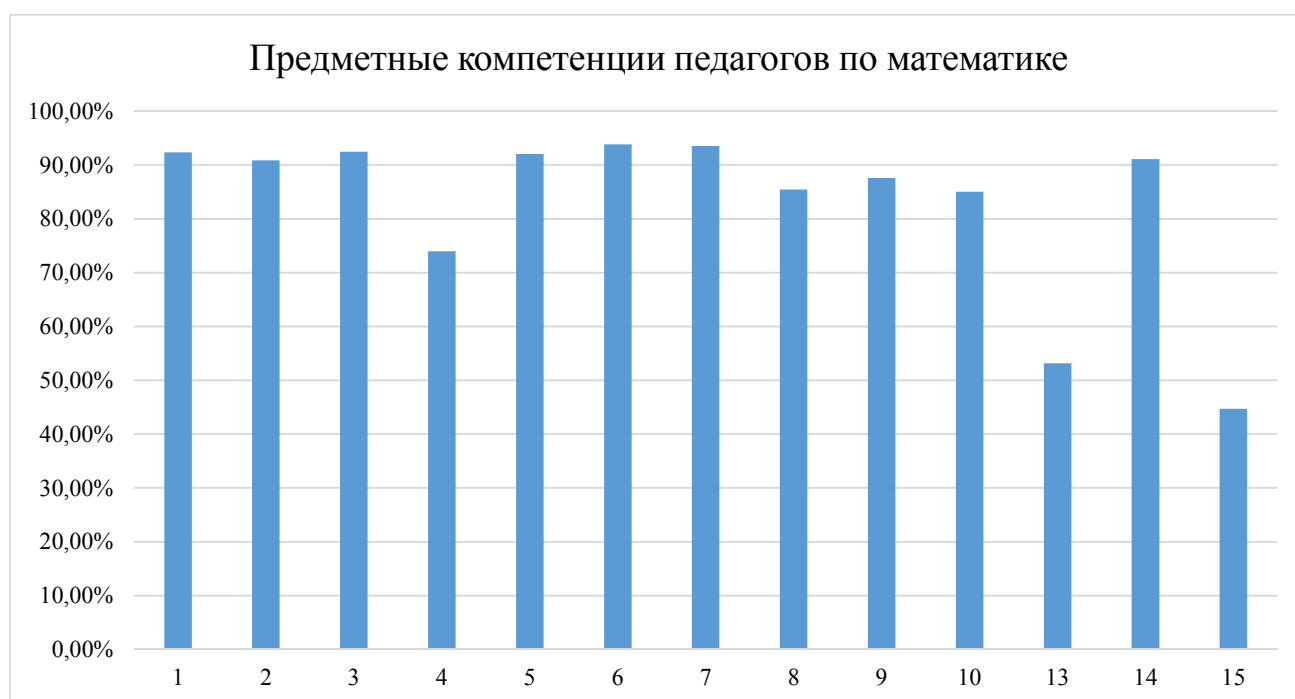
№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
10	Алгебра (применение математических методов для решения практических задач, интерпретация результата, учёт реальных ограничений)	Б	86,02 %	82,22 %	85,31 %	88,42 %	85,04 %
11	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	П	32,97 %	68,44 %	53,85 %	33,68 %	47,84 %
12	Оценивать работу обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями	П	78,14 %	70,67 %	79,72 %	20%	68,73 %
13	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения решению сложных уравнений	П	65,95 %	53,33 %	53,85 %	14,21 %	53,17 %
14	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения решению геометрических задач	П	87,1 %	95,78 %	92,66 %	89,47 %	91,11 %
15	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения решению сложных уравнений и неравенств с учетом ограничений	П	25,09 %	60,22 %	78,67 %	14,74 %	44,74 %
16	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения при планировании учебной деятельности с целью формирования учебных компетенций обучающегося	Б	78,85 %	54,89 %	84,97 %	58,42 %	70,15 %
17	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения при планировании учебной деятельности обучающегося с ограниченными возможностями здоровья	Б	84,05 %	87,11 %	85,31 %	91,05 %	86,12 %
18	Использовать разнообразные формы, приемы, методы обучения для планирования учебной деятельности обучающихся с разным уровнем математической подготовки	Б	47,67 %	54,67 %	67,83 %	62,63 %	55,59 %

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задачи, по которым проводилась оценка компетентности педагога по оцениванию решения ученика стандартные задачи школьного курса математики.

Анализ результатов работы показывает не удовлетворительный результат уровня компетенций учителей математики Томской области в целом. Только по семи заданиям удалось перейти порог в 90 % решаемости. По четырем заданиям половина учителей дали неправильный ответ.

Работа содержала 18 заданий из которых, согласно спецификации, было 10 заданий базового уровня, оцениваемых в 1 балл, 5 заданий повышенного уровня, оцениваемых в 2 балла, 3 задания базового уровня, оцениваемых в 2 балла. Из 18 заданий всего теста 13 заданий проверяли предметные компетенции и 5 заданий проверяли методические компетенции учителя математики. Средний балл по предметным компетенциям выше среднего балла по методическим компетенциям. Это наглядно видно из диаграммы.





Средний балл по предметным компетенциям 82,78 %, а по методическим- 65,69 %.

Предметные компетенции учителя математики:

Процент выполнения каждого из заданий базового уровня, оцениваемых в 1 балл, примерно одинаков по всем четырем вариантам. Статистика по заданиям № 1, 2, 3, 5, 6, 7 базового уровня и заданию № 14 повышенного уровня показывает, что учителя математики хорошо решают стандартные уравнения, преобразовывают алгебраические выражения, читают графики, решают несложные вероятностные задачи, распознают и применяют формулы в геометрических задачах базового уровня, решают несложные задачи по стереометрии. Почти по всем заданиям базового уровня компетенции педагогов выше соответствующих компетенций выпускников, что ожидаемо. Самый низкий балл при решении заданий базового уровня, оцениваемых в 1 балл, получен при решении задания № 4 и составил 73,99 %, то есть более четверти участников мониторинга не справились с решением неравенств типа:

$$\log_{0,25} x \geq \log_4 \frac{1}{5}$$

$$(x-5)(x-1) \geq x^2 - 19$$

$$5^{x-1} \leq 125$$

$$(x-3)\sqrt{x+1} \leq 0$$

$$\log_2 x > 3$$

$$(x-5)^2(x-6) > 0$$

$$\log_2 x < -1$$

$$\frac{2x-1}{(x-4)^2} < 0$$

Это неравенства обязательного уровня подготовки для обучающихся, готовящихся к сдаче ЕГЭ на базовом уровне. Процент выполнения задания № 4 (решения неравенств) меньше, чем у выпускников 2019 года. Хотелось бы верить, что это были ошибки по невнимательности.

В двух заданиях третьего варианта (№ 5, 9) процент выполнения соответственно 84,21 %, 74,74%, что составляет примерно от 20 до 45 учителей школ. Не объяснимое, незначительное (на 3 % от среднего и на 10 % от большего) отличие в решаемости задания № 2 второго варианта, хотя в первом варианте точно такое же задание только с другими числами, а процент выполнения в первом варианте- 90,32.

В заданиях № 8, 9, 10 процент выполнения составляет примерно немногим больше 85 %, то есть примерно 100 педагогов не справились со следующими заданиями.

№ 8 – текстовая задача

1) Два велосипедиста одновременно отправились в 135-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 6 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 6 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

2) Два велосипедиста одновременно отправились в 120-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 7 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 7 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

3) Заказ на изготовление 209 деталей первый рабочий выполняет на 8 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает второй рабочий, если известно, что первый за час изготавливает на 8 деталей больше?

4) Два велосипедиста одновременно отправились в 112-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 6 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 6 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Это обязательный уровень в основной школе, задание № 21 в ОГЭ и задание № 11 в ЕГЭ профильного уровня. Выпускники 2020 года, набравшие свыше 60 баллов на ЕГЭ, показали решаемость почти в 89,11 %, а средний балл среди всех выпускников – 67,78 %.

Такой же процент решаемости в заданиях № 9 и № 10 – анализ утверждений и задачи на смекалку ЕГЭ базового уровня. Примеры этих заданий приведены ниже.

1) Игорь Витальевич часто ездит на работу на велосипеде. Он не ездит на велосипеде в те дни, когда идёт дождь или снег, а также по четвергам, когда надевает парадный костюм. Сегодня Игорь Витальевич приехал на работу на велосипеде, значит, сегодня нет дождя.

1. Каждый раз, когда в течение дня будет ясно, Игорь Витальевич едет на работу на велосипеде.

2. Каждый раз, когда Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда, он одет в парадный костюм.

3. Каждый раз, когда на улице идёт снег, Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

2) В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
за три золотые монеты получить четыре серебряные и одну медную;
за семь серебряных монет получить четыре золотые и одну медную.

У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 42 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?

3) Когда учитель физики Николай Дмитриевич ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите все утверждения, которые верны при приведённом условии.

1. Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он не ведёт урок.

2. Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он ведёт урок.

3. Если Николай Дмитриевич проводит на уроке лабораторную работу по физике, значит, его телефон выключен.

4. Если Николай Дмитриевич ведёт урок физики, значит, его телефон включён.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

4) В некоторый момент температура воздуха в Москве была равна. В этот же момент в Архангельске было на холоднее, чем в Москве, а в Махачкале на теплее, чем в Москве. Выберите утверждения, которые были верны в этот момент при указанных условиях.

1. В Москве было теплее, чем в Махачкале.

2. В любом городе, помимо указанных, в котором было теплее, чем в Архангельске, также было теплее, чем в Москве.

3. В любом городе, помимо указанных, в котором было теплее, чем в Махачкале, также было теплее, чем в Москве.

4. В Махачкале было теплее, чем в Архангельске.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

5) В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 127, во втором – 136, в третьем – 146, а сумма чисел в каждой строке больше 17, но меньше 20. Сколько всего строк в таблице?

6) Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живет в седьмом подъезде в квартире №462, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семиэтажный. На каком этаже живет Саша? (На всех этажах количество квартир одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)

Задание № 9 выполнено педагогами хуже, чем участниками ЕГЭ базового уровня в 2019 года более, чем на 10 %, а задание № 10 выполнено лучше, чем средний показатель по аналогичным заданиям базового ЕГЭ, но хуже на 5 %, чем у выпускников, получивших отлично на итоговой аттестации по математике в 11 классе.

В задании № 13 педагогам предлагалось решить уравнение (аналог- задание № 13 профильный ЕГЭ, но без отбора корней). Процент выполнения этого задания по всем вариантам составляет 53,17% (примерно половина педагогов!), всего на 10 процентов больше, чем процент выполнения у выпускников 2020 года в задании № 13 профильного ЕГЭ. Но в первом варианте – 65,95 %, а в 4 варианте всего 14,21 % (основная ошибка в 4 варианте состояла во включении в ответ корней, которые появляются в результате возведения в квадрат обеих частей уравнения). Все уравнения содержали тригонометрические функции. При решении уравнений использовались свойства показательных, логарифмических, тригонометрических и иррациональных функций. Основные ошибки при решении уравнений: неверная запись решений простейших тригонометрических уравнений, ошибки в отборе корней иррационального уравнения, отбор корней в логарифмическом уравнении, неравносильный переход при решении иррационального уравнения (2 и 4 вариант), неверная запись решения тригонометрических неравенств. Встречаются работы, в которых содержатся ошибки вычислительного характера.

В задании № 14 педагогам предлагалось решить планиметрическую задачу. Средний процент выполнения по всем вариантам составил 91,11 %. В задаче надо было найти длину хорды, длину боковой стороны трапеции или углы ромба. В основном педагоги успешно справились с этой задачей. Ошибки были в вычислениях, в некоторых работах было недостаточно пояснений, в единичных работах решение этого задания отсутствовало. Грубых ошибок при решении этого задания не было. В нескольких работах предполагалась некорректность задания: педагоги считали, что трапеции с заданными параметрами не существует. Этим учителям стоит изучить материал 8 класса и повысить свою квалификацию по данному вопросу. Были работы, в которых вычисления были не завершены, не извлечен

наибольший множитель из под знака радикала. Задание доступно для решения в 8-9 классах на уроках геометрии в обычном классе.

Задание № 15 во всех вариантах проверяло разные умения, поэтому средний балл (44,74%) даст мало информации (малоинформативен).

В 1 варианте педагогу надо было решить неравенство, содержащее параметр. Практически все решения этой системы были графическими, не содержали ошибок и были похожими друг на друга. Процент выполнения этого задания составил 87,1. В некоторых работах педагоги не приступали к выполнению этого задания.

Во 2 варианте надо было решить показательное неравенство. Процент выполнения составил 95,78 %. Замечания по этому заданию в основном по оформлению и не правильному использованию знаков системы и совокупности.

К сожалению, есть и такие решения в которых производится умножение на величину разного знака или неверно преобразуют логарифмические выражения.

Процент решения задания № 15 в 3 варианте 78,57%. В задании надо было решить задачу на цифровую запись числа аналогичную задаче № 19 базового экзамена ЕГЭ. Отличие от № 19 задания базового ЕГЭ состояло в том, что на экзамене выпускники указывают хотя бы одно число, а педагогу надо было указать все такие числа. Данная задача либо решалась верно, либо не решалась. Ошибочные рассуждения были редкими. Иногда встречались верные числа без обоснования решения (0 баллов).

В 4 варианте самый маленький балл по заданию – 14,7 %. Надо было решить систему уравнений с параметром. Большая часть педагогов 4 варианта не приступала к решению этого задания. При наличии решения основные ошибки были при построении графика уравнения с модулем и нахождения точек пересечений графиков уравнений.

Методические компетенции учителя математики

Среди заданий повышенного уровня сложности значительную трудность вызвали задания по оценке работ обучающихся. Это могло произойти как по причине неверного решения педагогами предложенной задачи, так и неправильным толкованием критериев оценивания решения задач.

В условии задания № 11 во всех вариантах было предложено оценить решение учеником стереометрической задачи. Для этого надо было разобраться с решением задачи, найти ошибку или удостовериться, что ошибок нет и выставить правильный балл в качестве ответа. Задание № 11 в первом и четвертом вариантах оказалось сложнее, чем аналогичные задания во втором и третьем вариантах, что сказалось на различии в проценте верного выполнения этого задания от 32,97% и 33,68 % в первом и четвертом вариантах, до 53,85 и

68,44 % в третьем и втором вариантах. Ответы данные при выполнении работы показывают, что педагоги либо не решили задачу до проверки, что не позволило правильно оценить работу ученика, или отнеслись к проверке формально.

Задачи, которые оценивали педагоги стандартные, не раз встречавшиеся во время диагностик обучающихся, в сборниках дидактических материалов. Это задачи, в которых надо в первом пункте доказать перпендикулярность прямых, определить угол или доказать равенство отрезков, опираясь на данные в тексте задачи, во втором пункте- вычислить значение какой- то величины в заданной фигуре: расстояния от точки до прямой, определить угол между прямыми. Ошибки при оценивании могли возникнуть, если педагог не учел, что ребенок доказал не то, что требовалось и то, что ответ может быть представлен в другом виде. Так в 4 варианте в решении ученика не извлечен корень из числа в знаменателе, но дан верный ответ, который получается после извлечения квадратного корня.

В задании № 12 педагогу предлагалось оценить решение учеником логарифмических неравенств. Средний балл по данному заданию составляет 68,73% (примерно треть педагогов не справилась с данным заданием), а в 4 варианте справились только 20 %. Это произошло потому, что педагоги не обратили внимание на грубую ошибку в нахождении ОДЗ неравенства в 4 варианте. В решении ребенка была правильно составлена система для определения ОДЗ, но решена эта система была не верно. При этом на верность ответа ошибка при нахождении ОДЗ не повлияла. Педагоги проверили ответ, не проверяя все шаги решения и получили ответ, отличающийся от верного.

В 4 варианте в тексте инструкции перед заданиями № 11 и 12 опечатка: вместо «Ответом к каждому заданию 11, 12 является целое число» написано «Ответом к каждому заданию **17, 18** является целое число».

При проверке решений неравенств необходимо не только решить неравенство каким-то способом, а решить его тем способом, которым решил неравенство ученик. Тогда удастся избежать ошибок при проверке работ.

Задание № 16 согласно спецификации, является базовым, но оценивается в 2 балла.

Общий процент по заданию составляет 70,15 %. Проверялось умение решать и проверять правильность решения текстовых задач. Все предложенные задачи можно решить, как арифметическим способом, так и составляя уравнение. Для получения максимальной оценки надо было ответить на вопрос о правильности/ не правильности высказывания ученика и привести свое, другое решение. Задачи такого типа разбираются на уроках с 6 по 9 класс. Основные ошибки и недочеты: приведено только решение педагога, в решении допущены вычислительные ошибки, неверные рассуждения при составлении уравнения (редко). В единичных случаях были ошибки при решении уравнений, вычислительные ошибки.

Результаты выполнения задания № 17 показали, что в целом педагоги владеют методами педагогической деятельности при работе со слабослышащими и слабовидящими обучающимися. Исключение составляет часть педагогов, которые не отвечали на этот вопрос.

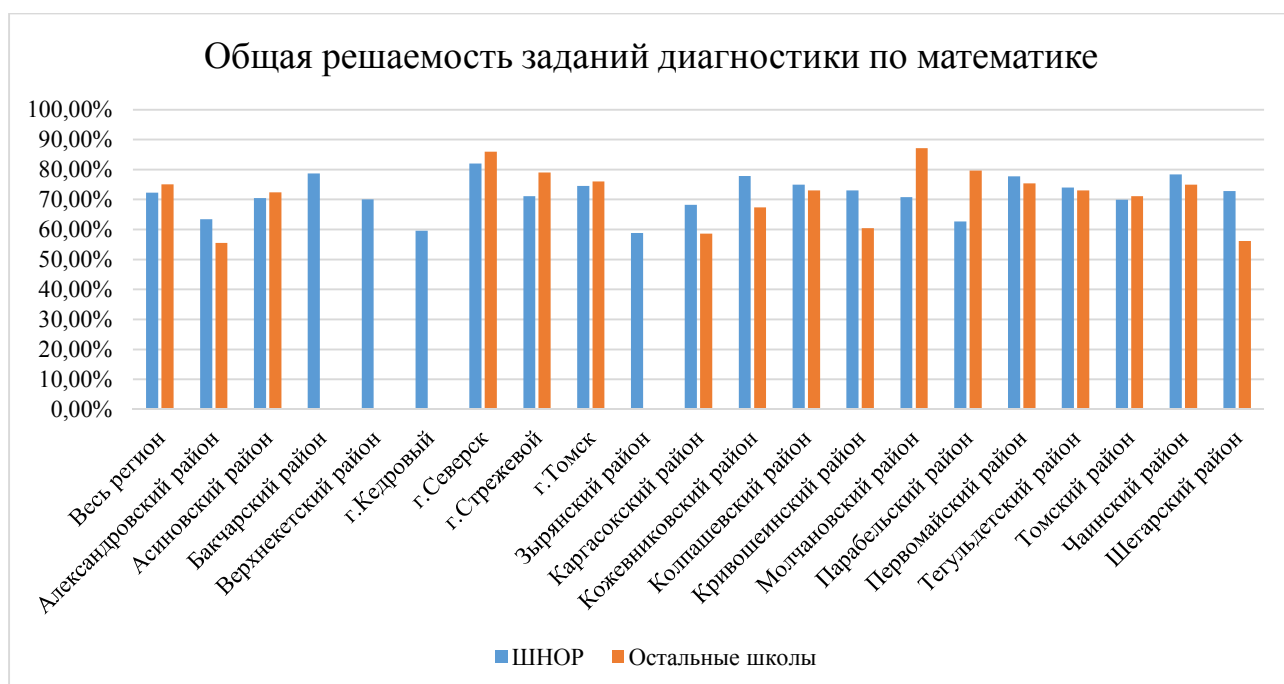
Задание № 18 проверяло умение применять производную к исследованию функций в 1, 3 и 4 вариантах и решению планиметрической задачи во 2 варианте, а также умению объяснить какую ошибку в рассуждениях сделал ученик при конкретном неправильном ответе. Средний процент выполнения этого задания составил 55,59 %, то есть примерно половина всех участников. При этом часто встречались работы, в которых был приведен верный ответ, но при этом не было пояснений ни к одному ответу (дистрактору). По критериям оценивания 2 балла выставлялись, если был указан верный ответ и даны верные комментарии ко всем неверным ответам, а 1 балл- если был указан верный ответ и даны комментарии не ко все неверным ответам. В части работ был указан неверный ответ, что свидетельствует о необходимости повышения квалификации по применению производных к исследованию функций.

Сравнение результатов по математике школ с низкими образовательными результатами с результатами остальных образовательных организаций.

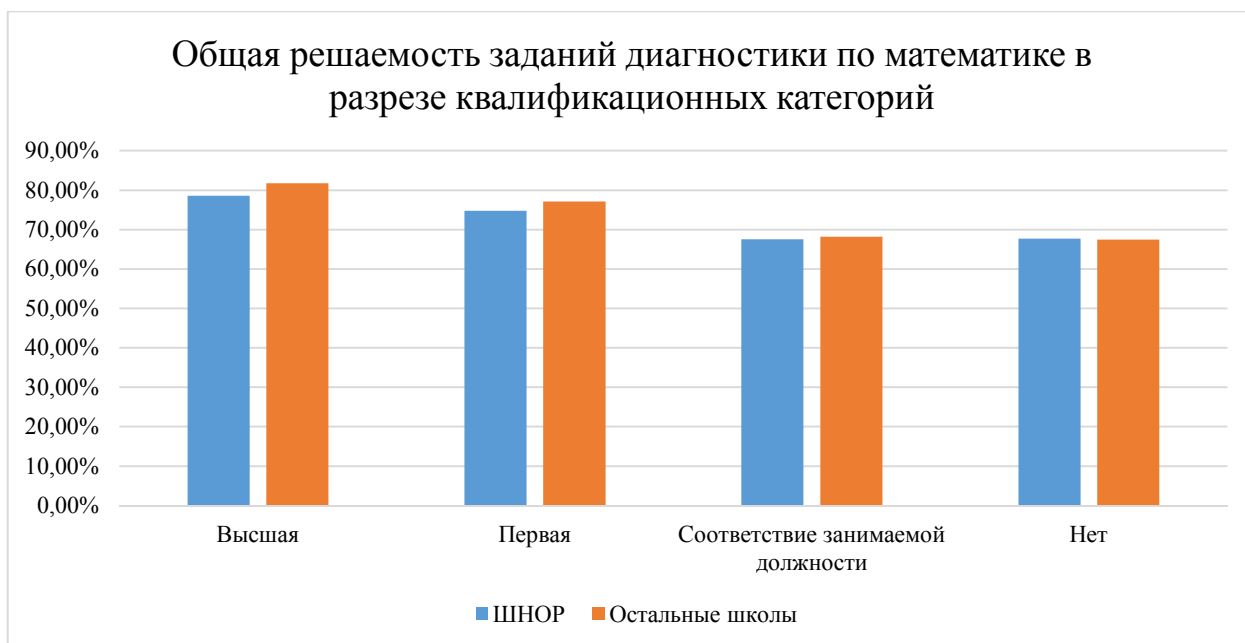
При проведении анализа результатов выполнения работ по математике школами с низкими образовательными результатами (ШНОР) было выявлено следующее.

В большинстве муниципалитетов наблюдается разница между результатами ШНОР по физике и результатами остальных школ.

Та же тенденция наблюдается и на уровне региона.



Значительная разница решаемости работы по математике наблюдается в Молчановском, Парабельском районах. Решаемость в ШНОР в этих муниципалитетах значительно ниже, чем решаемость в остальных школах. Однако есть муниципалитеты, где учителя математики из ШНОР справились лучше с заданиями по физике, чем учителя из остальных школ. Это можно наблюдать в Каргасокском, Кожевниковском, Кривошеинском, Шегарском районах.



Рассматривая общую решаемость по математике учителей разных квалификационных категорий можно сделать вывод о том, что учителя с высшей и первой квалификационной категорией в ШНОР примерно одинаково справились с заданиями.

Выводы:

Учителя математики Томской области в целом достаточно уверенно владеют алгоритмами решения стандартных уравнений, владеют понятиями и применяют свойства в стандартных ситуациях, устанавливают соответствия между точками и свойствами функции и ее производной, применяют формулы в стандартных ситуациях, распознают геометрические конструкции плоской фигуры и применяют законы и формулы в стандартных ситуациях, применяют математические методы для решения практических задач, интерпретации результатов, учёта реальных ограничений и уровень компетенций по некоторым заданиям в целом можно считать достаточным.

При этом нельзя считать достаточным уровень достижений по установлению соответствия между неравенствами и множествами их решений, оцениванию работы обучающегося по решению задачи в соответствии с критериями, использованию разнообразных форм, приемов, методов обучения решению сложных уравнений, сложных

уравнений и неравенств с учетом ограничений, геометрических задач, использованию разнообразных форм, приемов, методов обучения для планирования учебной деятельности обучающихся с разным уровнем математической подготовки.

Рекомендации:

Рекомендовать учителей математики, получившим максимальный (близкий к максимальному) результат в качестве наставников в целях координации деятельности по развитию профессиональных компетенций начинающих педагогов и педагогов, испытывающих затруднения.

Составить картотеку педагогических затруднений с помощью Google-формы.

Методическим службам ОУ совместно с педагогами составить индивидуальные образовательные маршруты профессионального развития учителей математики на основе результатов диагностики.

Порекомендовать составить каждому учителю математики программу саморазвития, которая позволит уточнить как потребности педагога, так и соответствие внутренних потребностей внешним мониторингам.

Во время организации групп КПК учитывать педагогические дефициты, предусмотреть индивидуализацию при обучении, деление на подгруппы.

Предусмотреть возможность пройти повторный мониторинг учителю математики (не чаще, чем 1 раз в полгода).

Максимальное внимание уделять развитию цифровых компетенций, как основную, для саморазвития и организации занятий дистанционного обучения.

Организация и проведение тренингов для учителей математики с целью совершенствования коммуникативных умений эффективного взаимодействия. Тренинги могут быть организованы педагогами-передовиками, которые по результатам диагностики не испытывают затруднений.

Организация на уровне муниципалитетов работы проблемно-творческих групп по тематике педагогических дефицитов.

Развитие, обновление и обеспечение доступности профессиональной педагогической информации для учителей математики на сайте ТОИПКРО.

Обучение учителей математики формам и педагогическим технологиям, заложенным в ФГОС.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ

Статистический анализ выполняемости заданий и групп заданий диагностики предметных и методических затруднений учителей информатики и ИКТ

Краткая характеристика диагностической работы

Каждый вариант включает две части. Часть 1 состоит из заданий, направленных на проверку предметной компетенции. Часть 2 включает задания, проверяющие методическую компетенцию учителя информатики.

Задания части 1 оценивают уровень владения учителем предметными компетенциями: знание и понимание предметного содержания курса информатики среднего общего образования. Задания части 1 проверяют владение предметным содержанием по всем разделам курса информатики, объединённым в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации».

Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями базового уровня освоения основной образовательной программы, так и задания повышенного и высокого уровней сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями профильного уровня за весь период обучения по предмету.

Структура работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов и разновидностей, трёх уровней сложности, проверяющих знания и умения на трёх различных уровнях: воспроизведения, применения в стандартной ситуации, применения в новой ситуации.

Проверка практических навыков решения учебных задач с помощью компьютера обеспечивается набором заданий, для выполнения которых необходимо воспользоваться редактором электронных (динамических) таблиц, текстовым редактором или средой программирования на одном из универсальных языков программирования высокого уровня.

Задания части 2 оценивают уровень владения учителем методической компетенцией в области обучения информатике.

Компетентность в области использования разнообразных методов и форм обучения проверяется модельным заданием на понимание сути наиболее востребованных в обучении информатики современных педагогических технологий.

Для диагностики компетенции в области контрольно-оценочной деятельности используются задания, в которые диагностируют умение построения контрольно-оценочных материалов оценивания работ обучающихся по выполнению заданий с развернутым ответом.

Структура заданий

Каждый вариант включает в себя 22 задания, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением.

В работу входят 6 заданий, для выполнения которых необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования. Распределение заданий экзаменационной работы по способу выполнения (с использованием специализированного ПО / без использования) представлено в таблице 1.

*Таблица 1
Распределение заданий по способу выполнения*

	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 24
Используется специализированное ПО	6	6	25
Не используется специализированное ПО	16	18	75
Итого	22	24	100

Распределение заданий по содержательным разделам курса информатики и ИКТ представлено в таблице 2.

*Таблица 2
Распределение заданий работы по содержательным разделам курса информатики и ИКТ*

№	Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела от максимального первичного балла за всю работу, равного 24
1	Информация и её кодирование	4	4	17
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	1	1	4
3	Системы счисления	1	1	4
4	Логика и алгоритмы	4	4	17
5	Элементы теории алгоритмов	2	2	8
6	Программирование	4	4	17
7	Обработка числовой информации	3	3	12
8	Технологии поиска и хранения информации	1	1	4
9	Методические основы преподавания информатики	2	4	17
	Итого	22	24	100

В работу включены задания разных уровней сложности: базового и повышенного. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 3

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 24
Базовый	11	13	54
Повышенный	11	11	46
Итого	22	24	100

Система оценивания отдельных заданий МК и выполнения работы в целом

В работе заданиями **базового** уровня сложности проверяется достижение следующих предметных результатов:

- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ;
- владение компьютерными средствами представления и анализа данных.

Заданиями **повышенного** уровня сложности проверяется достижение следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы на профильном уровне:

- владение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (одним из нижеследующих: Школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- владение навыками и опытом разработки программ в среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
- умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

- владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- владение современными педагогическими технологиями и методиками.

Задания 1–20 с кратким ответом в виде числа, нескольких чисел или последовательности символов считаются выполненными, если записанное в ответе число (несколько чисел, последовательность символов) совпадает с верным ответом. Ответ на задания 1–20 оценивается 1 баллом.

Ответы на задания 21 и 22 с развернутым ответом оцениваются в 2 балла, если ответ совпадает с верным ответом и в 1 балл, если ответ отличается от эталонного на единицу. В остальных случаях ставится 0 баллов.

Ответы на задания 1-20 МК оцениваются автоматизировано.

Выполнение заданий 21 и 22 с развёрнутым ответом оценивается экспертом. Максимальный первичный балл за выполнение заданий с развёрнутым ответом составляет 4 балла.

Максимальное количество баллов за выполнение всех заданий МК составляет 24 балла.

Время выполнения работы

На выполнение всей работы отводится 180 минут. Примерное время на выполнение заданий работы составляет:

- 1) для каждого задания с кратким ответом, для выполнения которого не требуется использование специального ПО – 2–5 минут;
- 2) для каждого задания, для выполнения которого требуется использовать специальное ПО – 10–15 минут;
- 3) для каждого задания с развёрнутым ответом части 2 – от 5 до 15 минут.

Анализ выполнения заданий работы

В таблице 4 приведен статистический анализ выполнимости заданий и групп заданий методического кейса для диагностики предметных и методических затруднений учителей информатики.

Таблица 4
Статистический анализ выполнимости заданий и групп заданий МК

Обознач. задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	75%	74,12 %	77,5 %	62,5 %	74,5 %
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	43,4 %	47,06 %	55%	50%	45,89 %
3	Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных	Б	78,77 %	81,18 %	80%	81,25 %	79,6 %
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	51,89 %	61,18 %	50%	50%	53,82 %
5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	44,81 %	36,47 %	57,5 %	43,75 %	44,19 %
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	58,02 %	70,59 %	57,5 %	62,5 %	61,19 %
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	76,42 %	64,71 %	90%	68,75 %	74,79 %
8	Знание о методах измерения количества информации	Б	29,25 %	30,59 %	60%	31,25 %	33,14 %
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	55,19 %	22,35 %	15%	12,5 %	40,79 %
10	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	64,62 %	56,47 %	72,5 %	75%	64,02 %
11	Знание позиционных систем счисления	П	26,89 %	24,71 %	35%	37,5 %	27,76 %
12	Знание основных понятий и законов математической логики	П	44,34 %	49,41 %	40%	56,25 %	45,61 %

Обознач. задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения				
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Все варианты
13	Вычисление рекуррентных выражений	П	48,11 %	51,76 %	50%	43,75 %	49,01 %
14	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для обработки целочисленной информации	П	37,26 %	40%	42,5 %	31,25 %	38,24 %
15	Умение обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах	П	12,26 %	16,47 %	10%	12,5 %	13,03 %
16	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	П	28,77 %	21,18 %	25%	0%	25,21 %
17	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	26,42 %	24,71 %	25%	31,25 %	26,06 %
18	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	П	3,77 %	2,35 %	0%	25%	3,97 %
19	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	П	22,64 %	20%	25%	25%	22,38 %
20	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	П	8,96 %	8,24 %	7,5 %	25%	9,35 %
21	Знать существенные свойства современных педагогических технологий	Б	59,43 %	75,88 %	71,25 %	81,25 %	65,72 %
22	Создавать измерительные материалы для оценивания работы обучающегося по решению задачи.	Б	10,38 %	10%	13,75 %	21,88 %	11,19 %

Средний процент выполнения работы в целом составляет 41,3%. Средний процент выполнения заданий базового уровня составляет 53,2%. Средний процент выполнения заданий повышенного уровня составляет 29,5%. Эти показатели говорят нам о том, что задания даже базового уровня выполняются только половиной педагогов, а повышенного уровня с заданиями смогли справиться только треть педагогов. Это весьма скромные, если ни сказать удручающие, итоги.

Анализ выполнения задания базового уровня сложности МК

Только 3 задания базового уровня сложности (№№ 1, 3, 7) выполнили верно 75% учителей информатики. Приведем примеры заданий, которые выполнили правильно **менее 50%** учителей.

Пример 1. Задание, проверяющее умение строить таблицы истинности и логические схемы. Процент выполнения – 44,19.

*Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg z \wedge \neg(x \equiv y)) \rightarrow \neg(y \vee w)$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .*

				$(\neg z \wedge \neg(x \equiv y)) \rightarrow \neg(y \vee w)$
1	0			0
1		1		0
	1	1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z . В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Ответ: uхwz.

Причина неверного выполнения такого рода заданий – пробелы в знаниях операций математической логики: конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция. В частности, для данного примера необходимо применить знание о том, что выражение $A \rightarrow B = 0$ только в одном случае, когда $A=1$, а $B=0$. Тогда следует рассмотреть случай, когда $(\neg z \wedge \neg(x \equiv y))=1$ и $(\neg(y \vee w))=0$

Следует заметить, что в методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 года по Информатике и ИКТ (ФИПИ), отмечается, что умение строить таблицы истинности логических выражений является существенным дифференцирующим фактором по отношению к группам с низким и высокими уровнями подготовки. Что и подтверждают данные по Томской области: в группе не преодолевших минимальный балл за аналогичное задание сдававшие ЕГЭ имели 16,82%, а в группе получивших от 81 до 100 баллов – это 98,79%.

Пример 2. Задание, проверяющее знание формального исполнения алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд. Процент выполнения – 45,89.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 145. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: 37.

Причиной неверного выполнения такого рода заданий бывает невнимательность, например, выводят R вместо N . Однако столь низкий процент выполнения говорит в большей степени о пробелах в знаниях учителей.

Пример 3. Задание, проверяющее знание о методах измерения количества информации. Процент выполнения – 33,14

Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует шестибуквенные слова, в которых могут быть только буквы А, Б, В, Г, Д, Е, причём никакие две гласные или две согласные буквы не стоят рядом. Каждая допустимая буква может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

Ответ: 1024

Причина неверного выполнения такого рода заданий – пробелы в знаниях по теме «Комбинаторика». Стоит отметить, что и сдававшие ЕГЭ выпускники ОО Томской области показали также низкий результат – 16,42.

Пример 4. Задание, проверяющее умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Процент выполнения – 40,79.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей целые неотрицательные числа – результаты ежечасного измерения количества проехавших через перекресток автомобилей на протяжении нескольких месяцев. Найдите разность между максимальным значением количества проехавших за час автомобилей и его средним арифметическим значением за весь период наблюдения.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: 97

Причина неверного выполнения столь простого задания, возможно, в собственной трактовке ответа: в ответ записали целую часть, но после округления, о котором не говорилось в задании.

Пример 5. Задание, проверяющее умение создавать измерительные материалы для оценивания работы обучающегося по решению задачи. Процент выполнения – 40,79.

В текст проверочной работы по теме «Алгоритмы обработки массивов» планируется включить задачу:

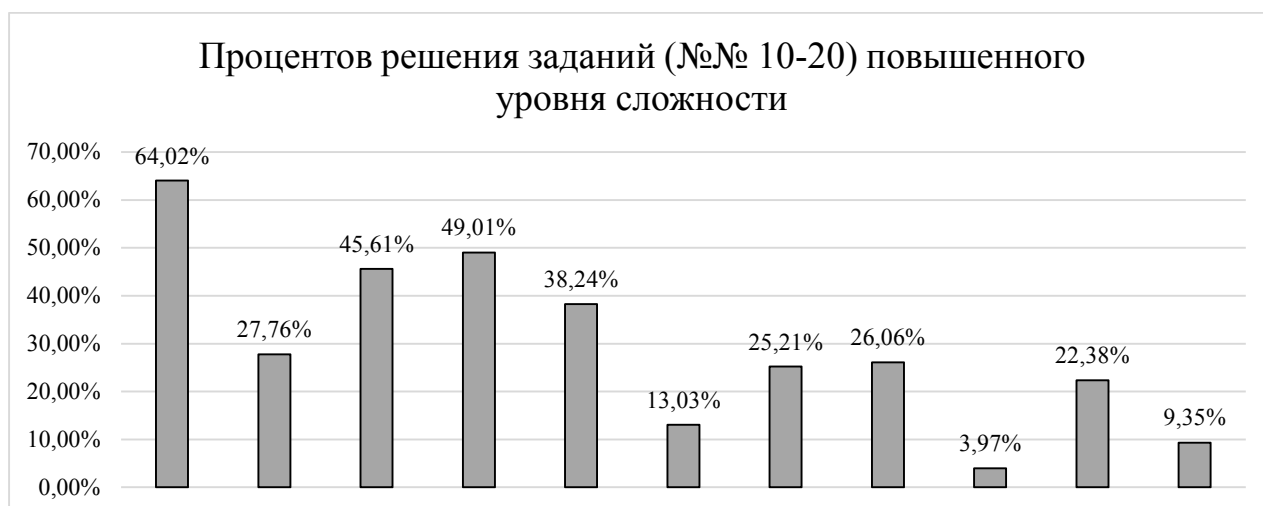
«Дан список из n целых чисел. Индексация элементов в списке начинается с нуля. Определите, сколько в этом списке элементов, которые больше двух своих соседей и выведите количество таких элементов. Решение необходимо оформить с использованием цикла с параметром, в котором элементы массива обрабатываются начиная с... (далее следует текст уточнения условия в части требований к организации цикла с параметром).»

Предложите три модификации условия этой задачи для трех вариантов проверочной работы. Для каждого варианта задачи запишите соответствующий фрагмент верного решения на языке программирования, содержащий только цикл перебора элементов списка с требуемыми условиями.

Причина неверного выполнения такого рода заданий – неумение вдумчиво читать текст заданий. Некоторые учителя давали три модификации условия задания, но эти модификации касались не части требований к организации цикла с параметром, как того требовало задание. Большая часть учителей вообще не приступала к этому заданию, что дает основание полагать о слабом владении алгоритмизацией и программированием.

1.1. Анализ выполнения задания повышенного уровня сложности МК

На диаграмме представлены средние значения процентов решения заданий (№№ 10-20) повышенного уровня сложности.



Только задание 10, проверяющее умение подсчитывать информационный объём сообщения, выполнено учителями с результатом 64,2%.

Самый низкий процент показали учителя при выполнении задания 18 (3,97%) и задания 20 (9,35%).

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 цифр от 0 до 9 включительно. Определите длину наибольшей невозрастающей последовательности цифр. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: 13

Приведем текст программы-решения этого задания.

```
var s,p:char;
max,i,n,k: integer;
f:text;
begin
n:=1000000;
assign (f,'input18_1.txt');
reset (f);
read(f,s);
max:=0; k:=0;
for i:=1 to n do
begin read(f,p);
    if (p >= s) then begin k:=k+1;
        if (k>max) then max:=k; end
    else k:=1;
    s:=p;
end;
writeln(max);
close(f);
end.
```

Системный администратор раз в неделю создает архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов.

Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить

в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе через запятую два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Ответ: 3788,61 или 61,3788

Приведем текст программы-решения этого задания.

```
var a:array [1..10000] of integer;
i,j,s,k,n,p,fat,last: integer;
f:text;
begin
assign (f,' input 26.txt');
reset (f);
read(f,s,n);
for i:=1 to n do readln(f,a[i]);
close(f);
{сортировка по возрастанию}
for i:=1 to n do
for j:=1 to n-1 do
if a[j]>=a[j+1] then begin p:=a[j]; a[j]:=a[j+1]; a[j+1]:=p; end;
k:=0; i:=0;
while k<=s do begin i:=i+1; k:=k+a[i]; end;

fat:=a[i-1]; k:=k-a[i]; last:=i-1; k:=k-fat;
for j:=last+1 to n do if k+a[j]<=s then fat:=a[j];
writeln(last, ' ', fat);
end.
```

Возможно, некоторые учителя не сумели организовать работу с данными из файла, т.к. никогда не использовали это на практике при обучении программированию. А почему? Да просто учителя слишком нацелены только на задания ЕГЭ, а этого до настоящего времени в заданиях не было. Но в большинстве, надо полагать, проблема столь низкого процента решения данного задания кроется в слабой подготовке учителей информатики в области алгоритмизации и программирования.

Если задания по написанию программ (при условии, что данные в файле находятся), можно отнести к новым в ЕГЭ этого учебного года, то задание 11, проверяющее знание позиционных систем счисления, никак не назовешь заданием новым или с нестандартной формулировкой. Поэтому оно-то должно быть известно учителям. Однако процент выполнения 27,76.

Значение арифметического выражения: $5^{2020} - 5^{1010} + 25^{600} - 125$ записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр 4 содержится в этой записи?

Ответ: 1196

В заданиях 15-20, при выполнении которых учителями информатики показан самый низкий результат, требовалось или написать программу на языке программирования, или проанализировать написанную, или использовать редактор электронных таблиц для решения. На лицо проблемы с такими ключевыми темами, как «Математическая логика», «Алгоритмизация и программирование», «Решение задач в электронных таблицах».

Как следствие, эти же темы вызывают затруднение у обучающихся, сдающих предмет «Информатика» в форме ОГЭ в 9 классе или ЕГЭ в 11 классе. Это подтверждается данными анализа результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий диагностической работы по информатике и ИКТ 10 класс (2020 г.) и анализа результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий ЕГЭ (2020 г.).

- Процент выполнения заданий ЕГЭ, в которых проверялось умение анализировать алгоритм, содержащий цикл и ветвление, составляет 25,14.
- Процент выполнения заданий ЕГЭ, в которых проверялось умение анализировать программу, использующую процедуры и функции, составляет 31,14.
- Процент выполнения заданий ЕГЭ, в которых проверялось умение создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности, составляет 20,89.
- Процент выполнения заданий диагностической работы (10 класс), в которых проверялось умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы, составляет 26,28.

- Процент выполнения заданий диагностической работы (10 класс), в которых проверялось умение формально исполнять алгоритмы, записанные на языке программирования, составляет 26, 84.

В чем же причины столь низких результатов выполнения учителями информатики заданий МК?

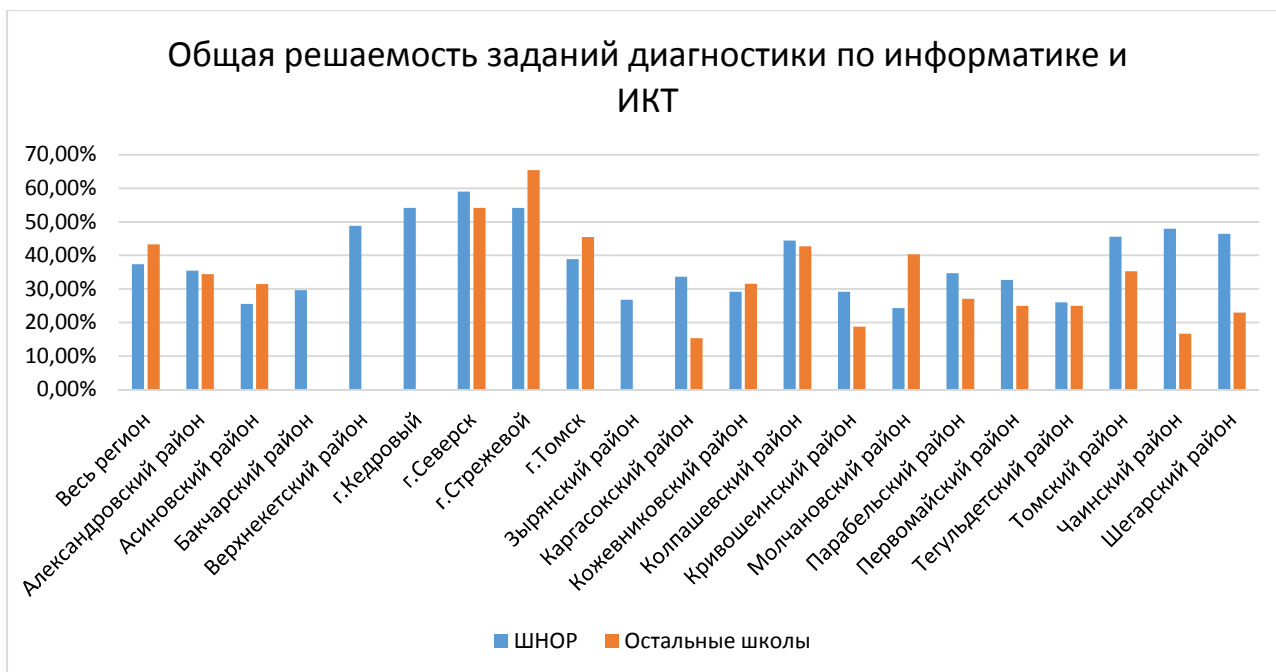
- Большая часть учителей информатики по своему базовому образованию не являются таковыми и ведут предмет в условиях дефицита квалифицированных кадров;
- Редко, когда в школах информатика в 10-11 классах ведется на углубленном уровне с соответствующим количеством часов. У многих педагогов в такой ситуации нет внутренней мотивации к пополнению знаний, к переходу решения задач от базового уровня к более сложному. Их знаний хватает, по их мнению, на 1 час в неделю;
- Отсутствие систематической диагностики предметных и методических затруднений учителей с дальнейшим анализом и выводами;
- Перекалывание проблем обучающихся на плечи родителей (подготовка к ГИА через репетиторство).

Сравнение результатов по информатике и ИКТ школ с низкими образовательными результатами с результатами остальных образовательных организаций.

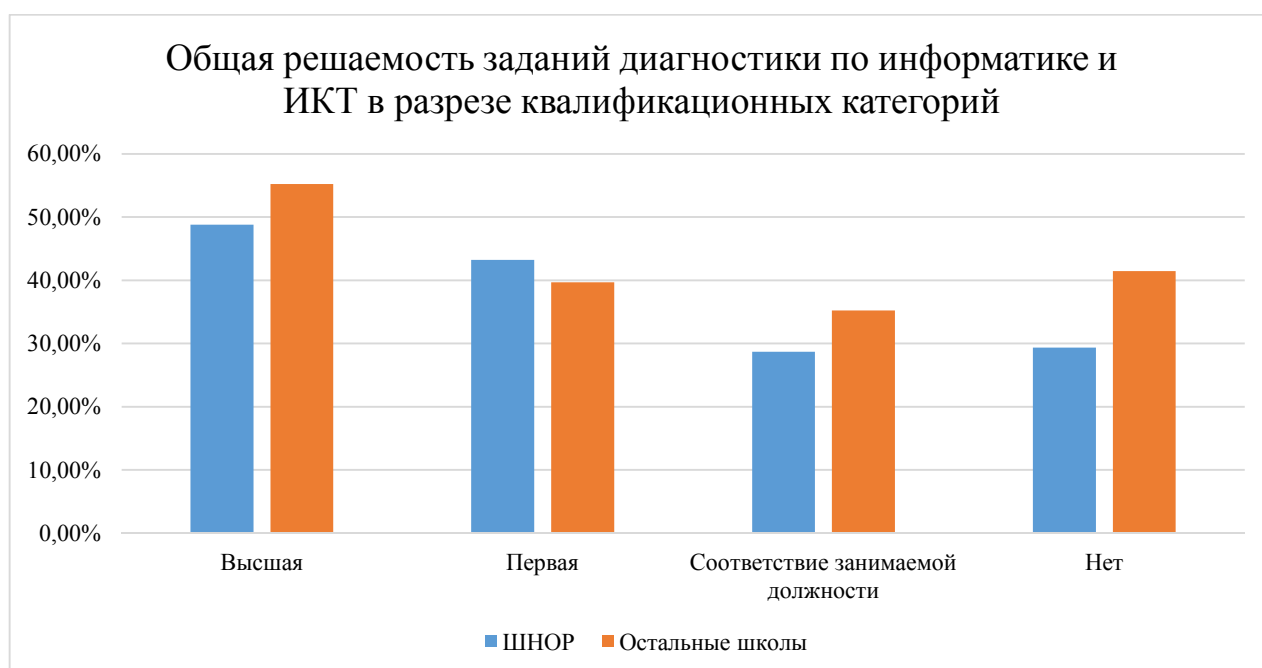
При проведении анализа результатов выполнения работ по информатике и ИКТ школами с низкими образовательными результатами (ШНОР) было выявлено следующее.

В большинстве муниципалитетов наблюдается разница между результатами ШНОР по физике и результатами остальных школ.

Та же тенденция наблюдается и на уровне региона.



Значительная разница решаемости работы по информатике и ИКТ наблюдается в Молчановском районе, гг. Стрежевой, Томск. Решаемость в ШНОР в этих муниципалитетах значительно ниже, чем решаемость в остальных школах. Однако есть муниципалитеты, где учителя математики из ШНОР справились лучше с заданиями по физике, чем учителя из остальных школ. Это можно наблюдать в Каргасокском, Кривошеинском, Парабельском, Первомайском, Чаинском и Шегарском районах.



Рассматривая общую решаемость по информатике и ИКТ учителей разных квалификационных категорий можно сделать вывод о том, что учителя с высшей категорией лучше справились с заданиями, чем учителя с другими категориями.

РЕКОМЕНДАЦИИ для учителей информатики:

- Исключить пробелы в знаниях предмета: пройти курсы повышения квалификации, использовать материалы, размещенные в сети Интернет;
- Постоянно самосовершенствоваться (изучать не только базовые алгоритмы обработки данных, но и алгоритмы для решения задач высокого уровня сложности, овладевать методами решения сложных задач, применять эффективные методики преподавания предмета);
- Обращаться за консультативной помощью к специалистам;
- Использовать для преподавания предмета «Информатика» УМК издательства БИНОМ;
- Использовать в своей образовательной деятельности авторские мастерские авторов УМК по информатике издательства БИНОМ;
- Использовать материалы сайта Константина Полякова <http://kpolyakov.spb.ru/> ;
- Использовать материалы сайта ФИПИ (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/daydzhest-ege>) и другие ЭОР.

РЕКОМЕНДАЦИИ для управленцев:

- Направлять учителей, испытывающих предметные и методические затруднения, на курсы повышения квалификации, в тематике которых предусмотрена работа по устранению этих затруднений;
- Организовывать наставническую помощь учителям, испытывающим предметные и методические затруднения;
- Организовать работу по привлечению высококвалифицированных кадров для преподавания предмета «Информатика».