

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«АКАДЕМИЯ СОЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ»**

**«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
(ИРО АСОУ)**

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО ИТОГАМ ПРОВЕДЕНИЯ
РЕГИОНАЛЬНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНЫМ ПРЕДМЕТАМ «ФИЗИКА», «ХИМИЯ», «БИОЛОГИЯ»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
10-Х КЛАССОВ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ
ФИЗИКИ, ХИМИИ, БИОЛОГИИ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
В 2023 ГОДУ**

Москва – 2023

Оглавление

Введение	3
1. Общая характеристика проведения региональных диагностических работ для обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области ...	4
1.1. Формирование выборки участников диагностических работ по учебным предметам «физика», «химия», «биология»	4
1.1. Организация и условия проведения региональной диагностической работы	5
1.2. Обеспечение объективности образовательных результатов в ходе проведения региональной диагностической работы	5
2. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «физика» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением физики.....	7
2.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по физике	7
2.2. Анализ результатов региональной диагностической работы по физике	16
2.3. Вывод по результатам региональной диагностической работы по физике	42
2.4. Рекомендации по результатам региональной диагностической работы по физике	44
3. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «химия» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением химии.....	47
3.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по химии.....	47
3.2. Результаты региональной диагностической работы по химии	54
3.3. Вывод по результатам региональных диагностических работ по химии	82
3.4. Рекомендации по результатам региональных диагностических работ по химии....	84
4. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «биология» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением биологии	88
4.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по биологии	88
4.2. Результаты региональной диагностической работы по биологии.....	95
4.3. Вывод по результатам региональных диагностических работ по биологии	119
4.4. Рекомендации по результатам региональной диагностической работы по биологии	123
Общие рекомендации	127

Введение

Мониторинг достижения предметных результатов в 10-х классах проводился на основании распоряжения Министерства образования Московской области от 27.01.2023 № Р-76 «О проведении региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2023 году».

Цель исследования – диагностика достижения обучающимися предметных результатов (углубленное изучение физики, химии, биологии); развитие и совершенствование региональных процедур оценки качества подготовки обучающихся с учетом современных вызовов; развитие механизмов управления качеством образования на уровне общеобразовательной организации и на уровне муниципалитета/региона.

1. Общая характеристика проведения региональных диагностических работ для обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области

1.1. Формирование выборки участников диагностических работ по учебным предметам «физика», «химия», «биология»

В соответствии с распоряжением Министерства образования Московской области от 27.01.2023 № Р-76 «О проведении региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2023 году» в региональных диагностических исследованиях, направленных на выявление индивидуального уровня достижения обучающимися предметных результатов обучения (физика, химия, биология) принимали участие обучающиеся 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области.

Проведение региональных диагностических работ (далее – РДР), согласно регламенту, проходило в основной и резервные дни в соответствии с графиком. Перенос проведения диагностической работы на резервный день осуществлялся по согласованию с региональным координатором. Распределение количества обучающихся по основным и резервным дням представлено в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1. Распределение количества обучающихся по основным и резервным дням

Региональная диагностическая работа	Дата проведения (основной день)	Количество участников	Дата проведения (резервный день)	Количество участников	Общее кол-во участников
Физика	13.04.2023	3 422	25.04.2023	25	3447
Химия	18.04.2023	1904	27.04.2023	22	1926
Биология	20.04.2023	1821	04.05.2023	141	1962

В итоге видим, что больше всего обучающихся выполняли диагностическую работу по физике – 3447 десятиклассников. Меньше всего было зафиксировано участников, выполнявших диагностическую работу по химии – 1926.

1.1. Организация и условия проведения региональной диагностической работы

Организация и проведение РДР проходило в соответствии с распоряжением Министерства образования Московской области от 27.01.2023 № Р-76 «О проведении региональных диагностических работ для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области в 2023 году» и Регламентом, утвержденным распоряжением Министерства образования Московской области от 20.01.2023 № Р-45 «Об утверждении регламентов проведения оценочных процедур для обучающихся общеобразовательных организаций Московской области» (далее – Регламент).

РДР обучающиеся выполняли в компьютерном виде в общеобразовательных организациях по месту обучения. При проведении исследования за отдельным компьютером/ноутбуком работал только один обучающийся, который обеспечивался инструкцией по ориентированию в компонентах интерфейса: заданиях, информационных вкладках, полях для ответов и др.

Для проведения регионального исследования были назначены администраторы общеобразовательной организации, технические специалисты, организаторы в аудитории, эксперты. Экспертам общеобразовательной организации суммарно необходимо было проверить количество работ, равное количеству участников региональной диагностической работы данной общеобразовательной организации.

1.2. Обеспечение объективности образовательных результатов в ходе проведения региональной диагностической работы

Диагностическая работа проводилась с применением государственной информационной системы «Единая автоматизированная информационная система оценки качества образования в Московской области» (далее – ГИС ЕАИС ОКО) в режиме онлайн с помощью авторизации участников РДР в

системе «Школьный портал», через который осуществлялся доступ к ЕАИС ОКО. Объективность оценки полученных результатов обеспечивалась проверкой ответов участников оценочной процедуры в личном кабинете ЕАИС ОКО экспертами, которые были назначены администратором общеобразовательной организации из педагогического состава данной общеобразовательной организации.

Проверка экспертами диагностических работ была организована таким образом, что эксперты одной общеобразовательной организации проверяли ответы участников других общеобразовательных организаций, при этом проверяющему была недоступна информация о том, работы какой общеобразовательной организации он проверяет.

Отчеты о результатах диагностических работ формировались в системе автоматически и были доступны для администраторов образовательных организаций, регионального и муниципальных координаторов в личных кабинетах ЕАИС ОКО только после завершения полной проверки экспертами всех работ.

Согласно Регламенту проведения исследования участникам было гарантировано право подать заявление на апелляцию в случае несогласия с выставленными баллами. Этим правом в установленные сроки воспользовалось 237 обучающихся (таблица 1.2.1).

Таблица 1.2.1. Результаты апелляций

РДР/ апелляции	График (основной день)	Количество апелляций	Рез-ты изменились	Рез-ты не изме- нились	График (резервный день)	Коли- чество апел- ляций
Физика	с 20 по 24 апреля	116	71	45	с 03 по 05 мая	0
Химия	с 25 по 28 апреля	112	106	6	с 05 по 11 мая	0
Биология	с 27 апреля по 2 мая	9	6	3	с 15 по 17 мая	0
Всего		237	183	54		0

Перепроверка ответов обучающихся по предметам осуществлялась экспертами-методистами в личных кабинетах ЕАИС ОКО. Результаты

перепроверки сохранялись автоматически, после чего следовало автоматическое обновление отчета об итогах проведения оценки качества общего образования.

2. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «физика» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением физики

2.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по физике

Для проведения диагностической работы по физике была осуществлена разработка контрольно-измерительных материалов (далее – КИМ), которые представляют собой комплексы заданий стандартизированной формы. Содержание КИМ РДР определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з)).

Вариант диагностической работы состоял из 2-х частей и включал 18 заданий, которые различались по форме и уровню сложности (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1. Распределение заданий работы по форме (типу)

Тип заданий	Число заданий	Задания	Максимальный балл
С кратким ответом в виде числа или слова	8	1-3, 7-9, 13, 14	8
С выбором ответа в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор)	6	4-6, 10-12	12
С развернутым ответом	4	15-18	10
Итого	18	18	30

Часть 1 состояла из 14 заданий (1-14), из которых 8 содержали задания с кратким ответом в виде числа или слова и 6 заданий с выбором ответа в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор). Вторая часть включала 4 задания с развернутым ответом. За выполнение всех заданий обучающийся мог получить максимально 30 баллов.

В зависимости от типа задания, полноты и правильности выполненной работы обучающийся мог получить 1, 2 или 3 балла. Так, за задание первой части (1-14) обучающийся мог получить максимально 1 или 2 балла. За задание второй части (с развернутым ответом) обучающийся мог получить максимально 2 или 3 балла.

Диагностическая работа состояла из заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого, которые были направлены на выявление у обучающихся различных умений и компетенций.

Задания базового уровня проверяли усвоение наиболее важных предметных результатов и сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания:

- применять при описании физических процессов и явлений величины и законы;
- анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона);

- анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона);

- анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Задания повышенного и высокого уровней позволяли диагностировать уровень сформированности у обучающихся методологических умений, умения применять полученные знания на практике, работать с текстовой информацией физического содержания:

- анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона);

- использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов (преобразования Галилея, II закон Ньютона, законы сохранения импульса и механической энергии, закон всемирного тяготения);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики;

- решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

Таблица 2.1.2. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	12	16
Повышенный	4	8
Высокий	2	6
Итого:	18	30

Из 18 заданий 12 содержали задания базового уровня сложности, 4 – повышенного и 2 – высокого.

Таблица 2.1.3. Распределение заданий по уровням сложности и проверяемым предметным требованиям к результатам обучения

№ задания	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения(мин.)
1.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
2.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
3.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
4.	2.3	Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов (преобразования Галилея, II закон Ньютона, законы сохранения импульса и механической энергии, закон всемирного тяготения)	Б	2	3
5.	2.3	Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов (преобразования Галилея, II закон Ньютона, законы сохранения импульса и механической энергии, закон всемирного тяготения)	Б	2	3

6.	2.3	Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики (формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов (преобразования Галилея, II закон Ньютона, законы сохранения импульса и механической энергии, закон всемирного тяготения)	П	2	5
7.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
8.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
9.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
10.	2.4	Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: уравнение Менделеева – Клапейрона; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона	Б	2	3
11.	2.4	Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева- Клапейрона	Б	2	3
12.	2.4	Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики:	П	2	5

		уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона			
13.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
14.	2.6	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	1	2
15.	2.8	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	2	11
16.	2.8	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	2	11
17.	2.8	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	3	15
18.	2.8	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	3	15
Базовый (Б): 12 Повышенный (П): 4 Высокий (В): 2				30	90

Коды проверяемых элементов содержания указаны в соответствии с Кодификатором проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>).

Задания диагностической работы были разработаны с целью выявления предметных знаний обучающихся о механических (механика), тепловых (термодинамика) и электромагнитных (электричество и магнетизм)

явлениях (таблица 2.1.4).

Таблица 2.1.4. Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета

№ п/п	Разделы освоения учебного предмета	Число заданий
1	Механические явления	9
2	Тепловые явления	7
3	Электромагнитные явления	2
Итого:		18

Задания каждого варианта работы были разработаны на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и содержали перечень проверяемых элементов содержания (таблица 2.1.5).

Таблица 2.1.5. Перечень проверяемых элементов содержания

№ задания	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
	Вариант 1, 3		Вариант 2, 4	
1.	2.1.5	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени. Графики этих зависимостей	2.1.5	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени. Графики этих зависимостей
2.	2.2.5	Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты	2.2.4	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы
3.	2.3.2	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	2.3.2	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы
4.	2.1, 2.4	Кинематика. Динамика	2.1, 2.2	Кинематика. Динамика
5.	2.1, 2.4	Кинематика. Закон сохранения механической энергии в ИСО	2.1, 2.4	Кинематика. Закон сохранения механической энергии в ИСО
6.	2.1, 2.4	Кинематика. Закон сохранения механической энергии в ИСО	2.1, 2.4	Кинематика. Закон сохранения механической энергии в ИСО

7.	3.1.6	Газовые законы. Уравнение Клапейрона – Менделеева	3.1.6	Газовые законы. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
8.	3.3.3	Влажность воздуха. Относительная влажность	3.3.3	Влажность воздуха. Относительная влажность.
9.	3.2.9	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД- системы	3.2.9	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД- системы
10.	3.1	Основы МКТ	3.1	Основы МКТ
11.	3.1, 3.2	Основы МКТ. Основы термодинамики	3.1, 3.2	Основы МКТ. Основы термодинамики
12.	3.2.7	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче	3.2.7	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче
13.	4.1.2, 4.1.3	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	4.1.2, 4.1.3	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона
14.	4.1.4	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля	4.1.4	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля
15.	2.4.3	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение	2.1.5	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени. Графики этих зависимостей
16.	3.2.7	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при	3.2.9	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД- системы

		теплопередаче		
17.	2.1, 2.4	Кинематика. Динамика.	2.1, 2.4	Кинематика. Динамика.
18.	2.4, 3.2	Закон сохранения механической энергии в ИСО. Основы термодинамики	2.4, 3.2	Закон сохранения механической энергии в ИСО. Основы термодинамики

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывался суммарный балл, который переводился в отметку по пятибалльной шкале (таблица 2.1.6).

Таблица 2.1.6. Шкала перевода набранных баллов в отметку

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Балл	0-12	13-18	19-25	26-30

На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий варианта, определялся уровень достижения образовательных результатов по физике: недопустимый, низкий, базовый, повышенный и высокий (таблица 2.1.7).

Таблица 2.1.7. Критерии распределения по уровням достижения образовательных результатов

№ п/п	Название уровня	Условное обозначение	Критерии выделения уровней
1	Недостаточный	нд	0-7
2	Пониженный	пн	8-12
3	Базовый	б	13-18
4	Повышенный	пв	19-25
5	Высокий	в	26-30

2.2. Анализ результатов региональной диагностической работы по физике

В РДР по физике для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением предмета приняли участие 3447 десятиклассников из 188 образовательных организаций 48 муниципалитетов (таблица 2.2.1).

Таблица 2.2.1. Количество участников РДР по физике

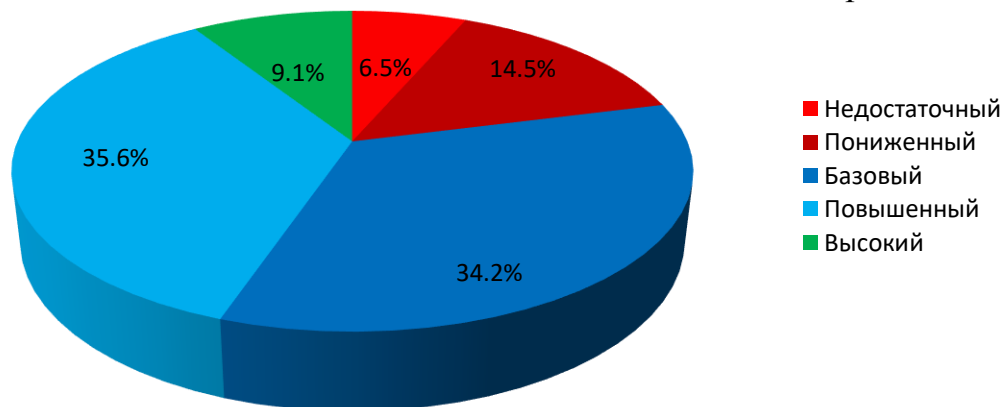
№ п/п	Муниципалитет	Количество школ, участвовавших в выполнении диагностической работы	Количество классов, участвовавших в выполнении диагностической работы	Количество обучающихся 10-х классов, выполнявших диагностическую работу
1	Балашиха г.о.	14	16	291
2	Богородский г.о.	4	4	46
3	Бронницы г.о.	2	2	30
4	Власиха г.о.	2	2	50
5	Волоколамский г.о.	2	2	19
6	Воскресенск г.о.	1	1	22
7	Дзержинский г.о.	3	3	66
8	Дмитровский г.о.	2	3	50
9	Долгопрудный г.о.	2	5	67
10	Домодедово г.о.	5	5	102
11	Дубна г.о.	1	2	24
12	Егорьевск г.о.	1	1	23
13	Жуковский г.о.	4	5	90
14	Истра г.о.	3	3	51
15	Клин г.о.	2	3	60
16	Коломна г.о.	7	7	168
17	Королёв г.о.	7	8	165
18	Красногорск г.о.	8	8	128
19	Краснознаменск г.о.	2	2	48
20	Ленинский г.о.	7	7	131
21	Лобня г.о.	1	1	18
22	Луховицы г.о.	1	1	23
23	Лыткарино г.о.	2	2	37
24	Люберцы г.о.	5	5	70
25	Можайский г.о.	1	1	12
26	Мытищи г.о.	6	7	148
27	Наро-Фоминский г.о.	6	7	84
28	Одинцовский г.о.	5	6	31
29	Орехово-Зуевский г.о.	4	5	46
30	Павловский Посад г.о.	2	2	23
31	Подольск г.о.	15	18	248

32	Протвино г.о.	4	4	44
33	Пушкинский г.о.	6	6	130
34	Раменский г.о.	8	8	116
35	Реутов г.о.	6	6	76
36	Рузский г.о.	1	1	6
37	Сергиево-Посадский г.о.	4	5	84
38	Серебряные Пруды г.о.	1	1	24
39	Серпухов г.о.	1	1	11
40	Солнечногорск г.о.	4	4	67
41	Ступино г.о.	1	1	17
42	Фрязино г.о.	4	4	72
43	Химки г.о.	6	7	100
44	Черноголовка г.о.	1	1	11
45	Чехов г.о.	5	6	125
46	Шатура г.о.	1	1	23
47	Щёлково г.о.	2	2	47
48	Электросталь г.о.	6	8	123
Общий итог:		188	210	3 447

Контрольно-измерительные материалы, используемые в работе, позволили определить уровень достижения предметных результатов обучающихся 10-х классов по физике и провести анализ результатов на региональном и муниципальном уровнях. Всего было выделено пять уровней: недостаточный, пониженный, базовый, повышенный и высокий.

Распределение результатов диагностической работы по физике по уровням представлено на диаграмме 2.2.1.

Диаграмма 2.2.1. Распределение результатов диагностических работ по уровням

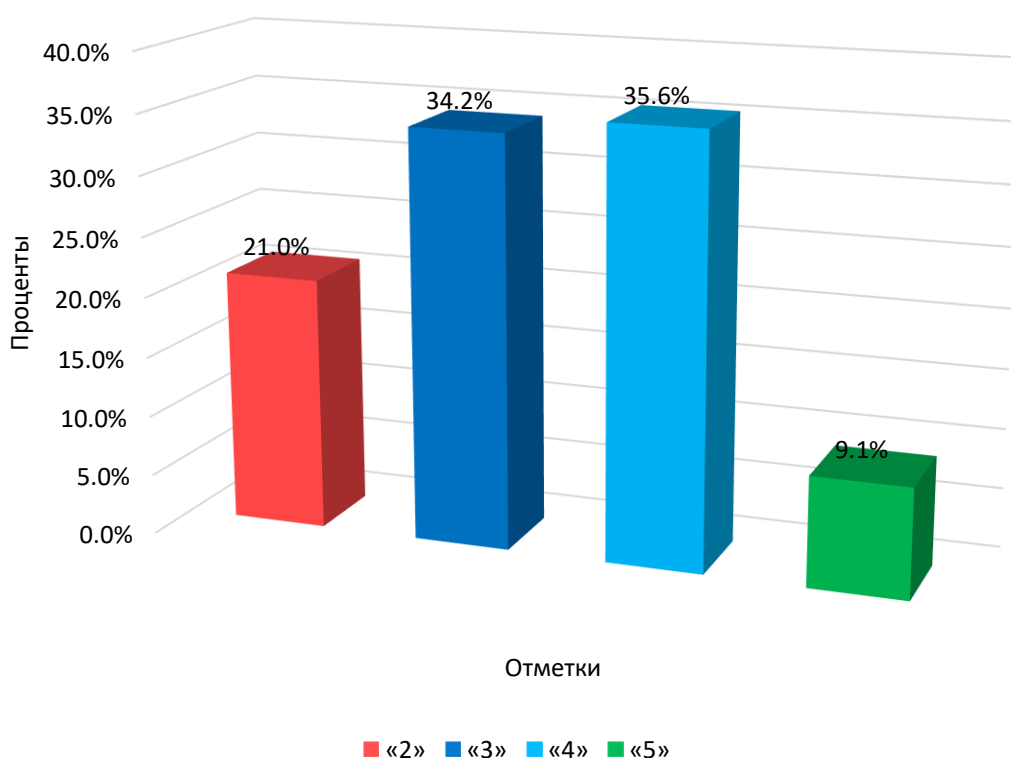


Данные диаграммы показывают достаточно высокие результаты

выполнения РДР десятиклассниками: почти половина обучающихся (44,7%) выполнила диагностическую работу по физике на повышенный и высокий уровни; 34,2% десятиклассников показали базовый уровень сформированности предметных компетенций по предмету «физика». В итоге доля обучающихся, выполнивших работу на базовый уровень и выше базового, составила 78,9%. В то же время стоит отметить, что 21% обучающихся выполнил работы на пониженный и недостаточный уровни, продемонстрировав крайне низкие знания по предмету.

Баллы, выставленные за всю работу, были переведены в отметки по пятибалльной шкале, которые можно увидеть на диаграмме 2.2.2.

Диаграмма 2.2.2. Доля обучающихся, выполнивших работу на определенную отметку



Данные диаграммы показывают, что неудовлетворительные отметки («2») получили 21% обучающихся, удовлетворительные («3») – 34,2%. На отметки «4» и «5» выполнило работу 44,7% десятиклассников, из которых 35,6% выполнили работу на отметку «4» и 9,1% – на «5».

Анализ результатов выполненных работ по физике позволил

определить уровень достижения обучающимися предметных результатов на уровне муниципалитетов (диаграммы 2.2.3; 2.2.4).

Диаграмма 2.2.3. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам

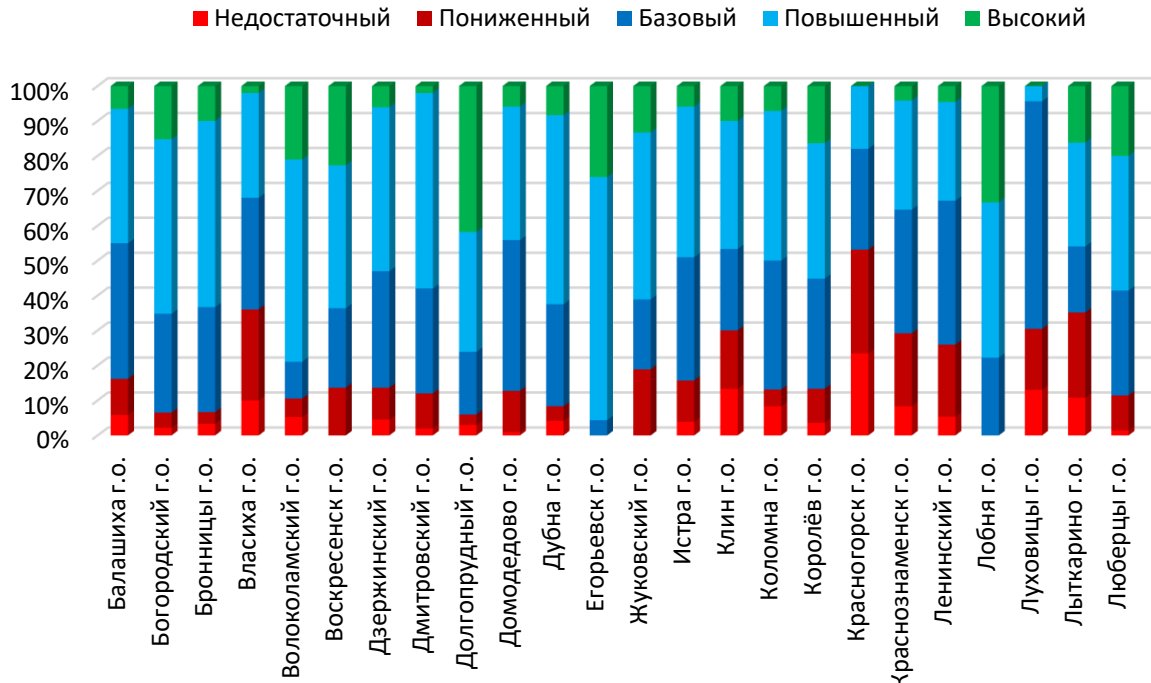
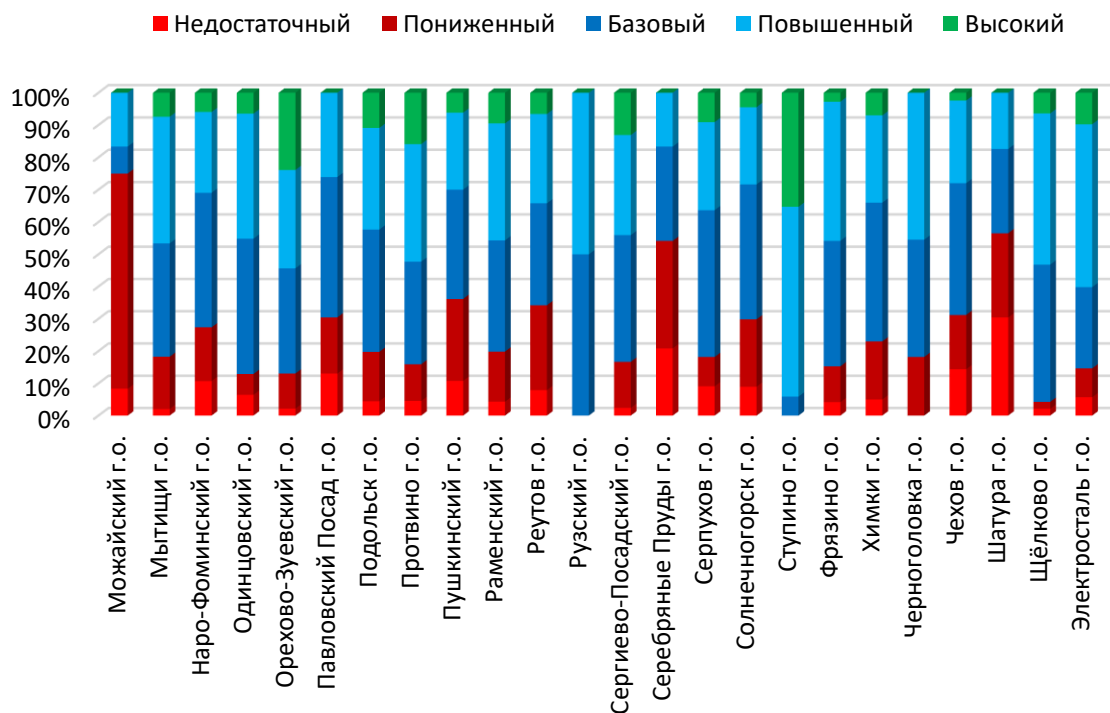


Диаграмма 2.2.4. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам



Данные диаграмм наглядно показывают, что наиболее высокие

результаты выполнения РДР по физике продемонстрировали обучающиеся следующих муниципалитетов: Егорьевск, Лобня, Рузский и Ступино. Десятиклассники общеобразовательных организаций этих муниципалитетов выполнили работы на базовый, повышенный и высокий уровни. Больше всего диагностических работ (больше 50% от общего числа всех работ), выполненных обучающимися на недостаточный и пониженный уровни (ниже базового), зафиксировано в муниципалитетах: Можайский (75%), Шатура (56,5%), Серебряные Пруды (54,1%), Красногорск (53,1%).

Баллы, полученные обучающимися за работы, были переведены в отметки, которые распределились по муниципалитетам следующим образом (диаграммы 2.2.5; 2.2.6)

Диаграмма 2.2.5. Распределение оценок по муниципалитетам

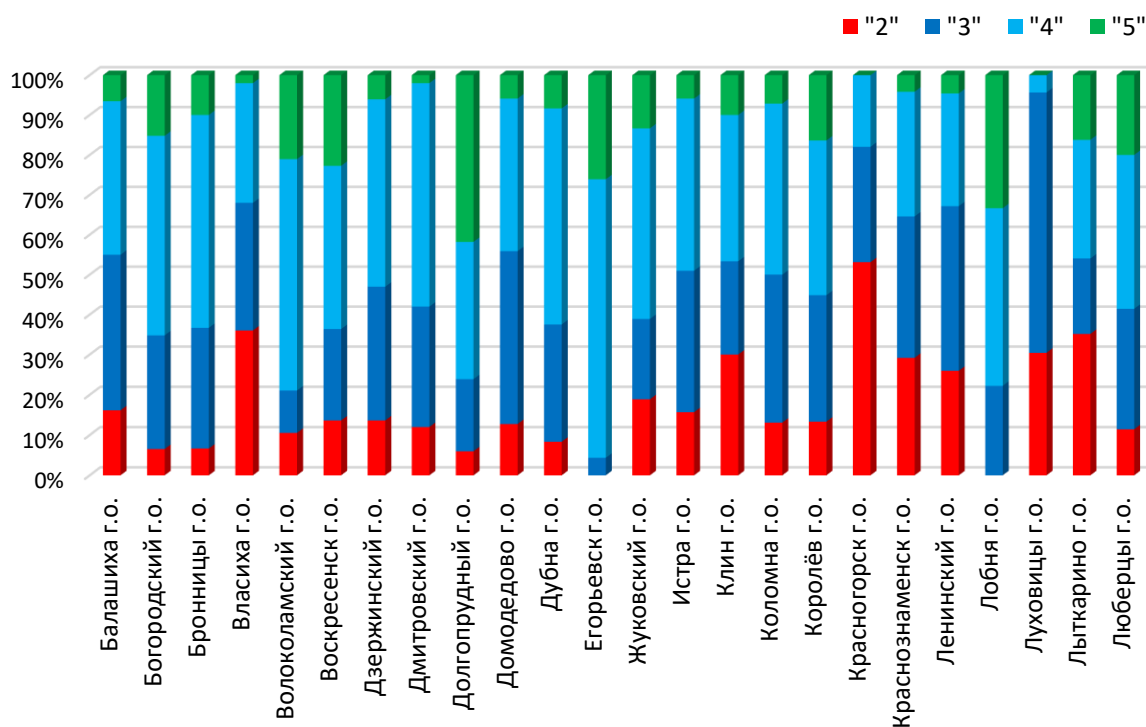
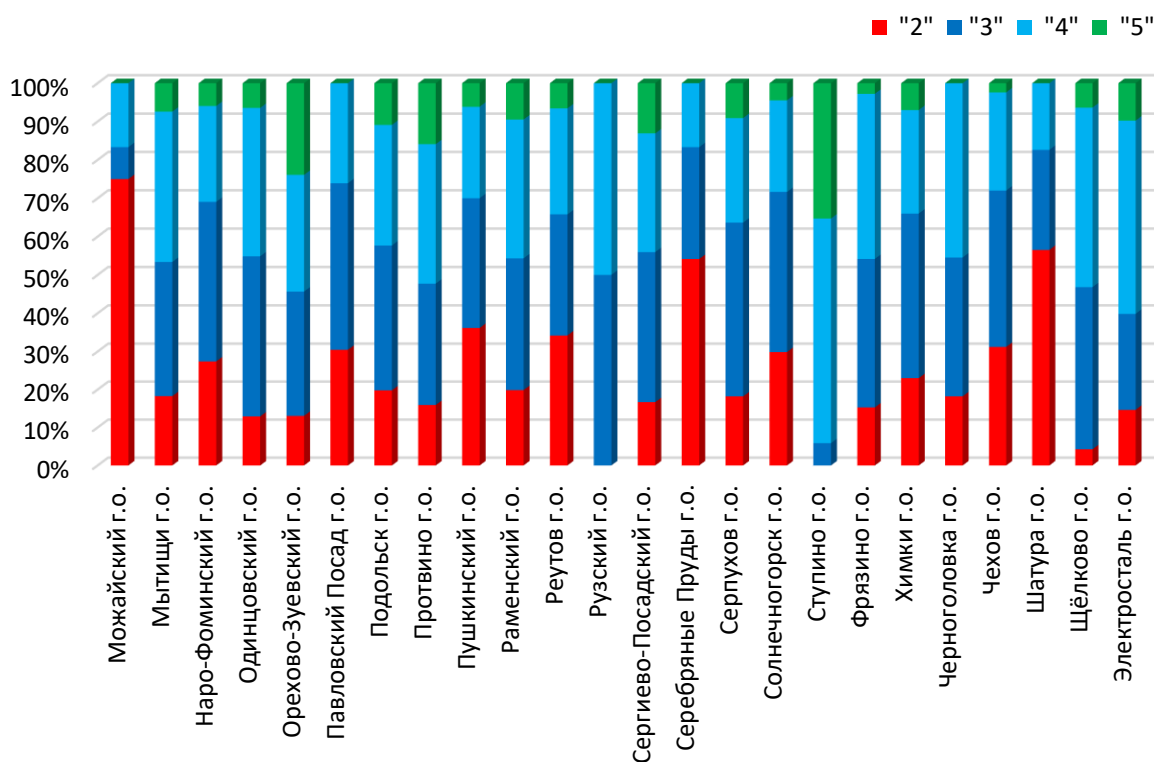


Диаграмма 2.2.6. Распределение оценок по муниципалитетам



Из диаграмм следует, что наибольшая доля обучающихся, продемонстрировавших высокий уровень достижения предметных результатов, соответственно, получивших отметки «4» и «5», из общеобразовательных организаций муниципалитетов: Егорьевск (95,7%), Ступино (94,1%), Волоколамский (79%), Лобня (77,7%) и Долгопрудный (76,1%). Следует отметить, что в трех муниципалитетах (Долгопрудном (41,8%), Ступине (35,3%) и Лобне (33,3%)) отмечается наибольшая доля работ, выполненных обучающимися на высокий уровень (более 30% от общего числа работ), что соответствует отметке «5». В то же время на диаграмме видно, что обучающиеся школ некоторых муниципалитетов (Красногорск (75%), Шатура (56,5%), Серебряные Пруды (54,2%)) показали крайне низкие результаты по физике. Доля работ, выполненных на отметку «2» в указанных муниципалитетах составила более 50% от общего числа выполненных десятиклассниками РДР.

Анализ РДР по физике позволил определить долю обучающихся, получивших за выполнение каждого задания определенный

балл (диаграммы 2.2.7; 2.2.8)

Диаграмма 2.2.7. Доля учащихся, выполнивших задания на определенный балл

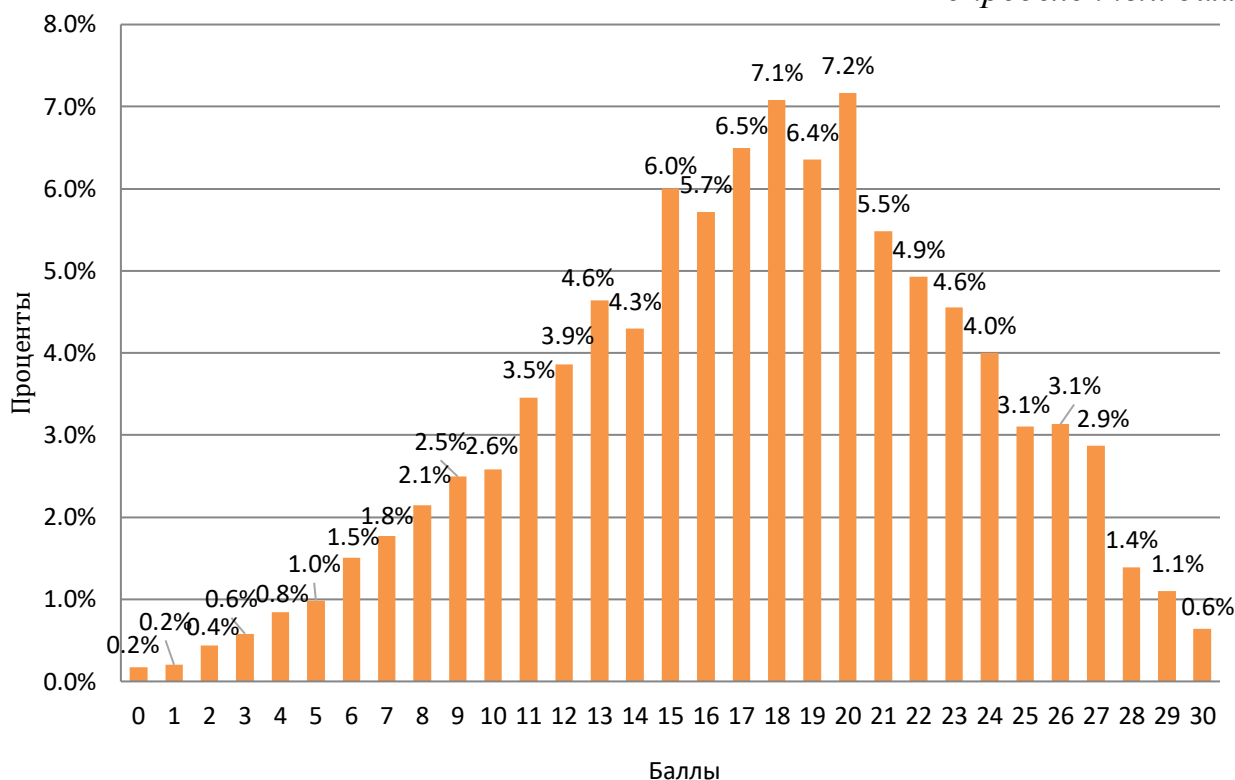
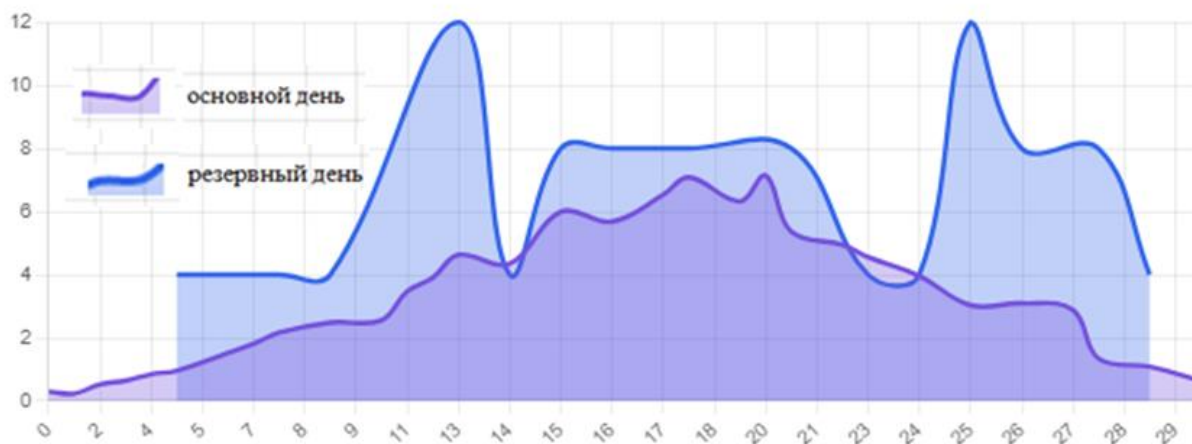


Диаграмма 2.2.8. Доля учащихся, выполнивших задания на определенный балл в сравнении результатов основного и резервного дней



Исследование РДР позволило вычислить средний балл выполнения работы по физике в 10-х классах по Московской области, который составил 17,37 баллов из 30 возможных. Кроме того, анализ диагностических работ по предмету показал, что за выполнение всей работы наибольшая доля обучающихся получила по 20 баллов (7,2%). Чуть меньше – по 18 баллов получил 7,1% обучающихся. Согласно переводу суммарных первичных

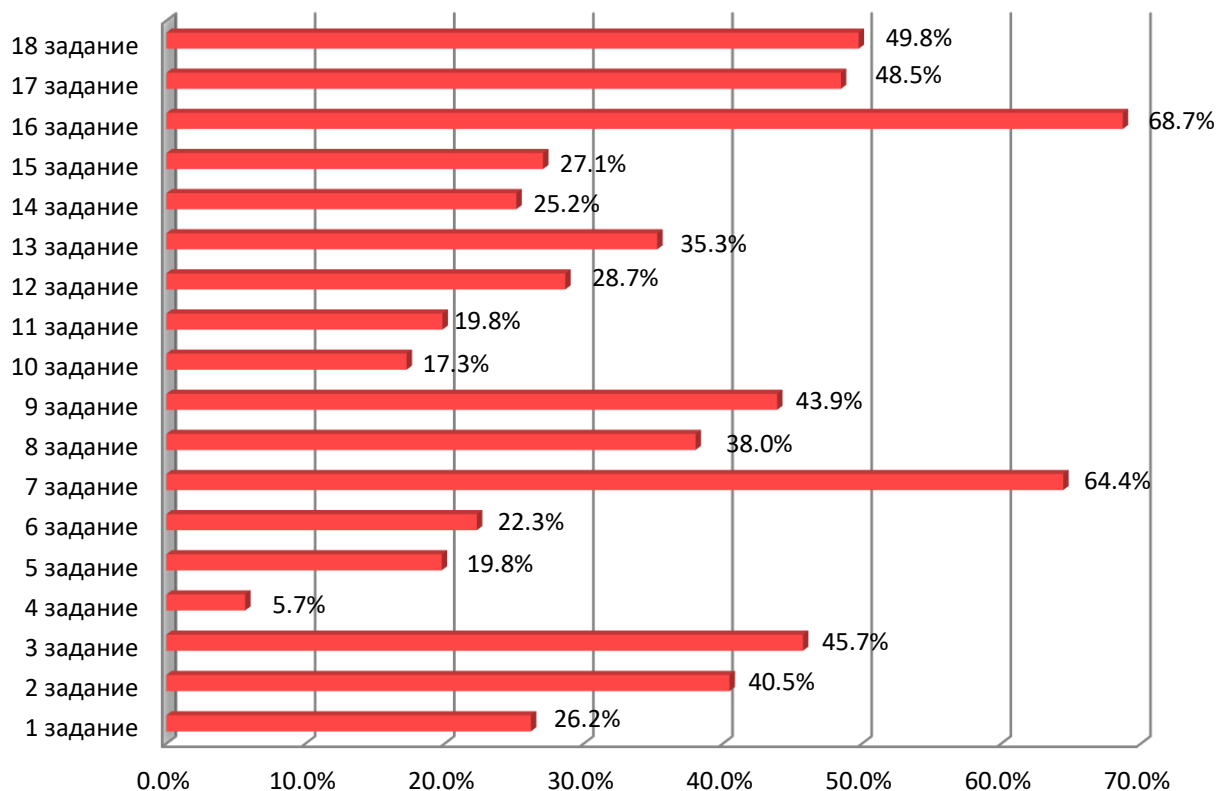
баллов в отметку по пятибалльной шкале по результатам выполнения заданий РДР, обучающиеся, набравшие определенное количество баллов, получили соответствующие отметки:

- 9,1% обучающихся получили высокие баллы (от 26 до 30 баллов), что соответствует отметке «5»;
- 35,6% обучающихся получили от 19 до 25 баллов, что соответствует отметке «4»;
- 34,2% обучающихся получили от 13 до 18 баллов, что соответствует отметке «3»;
- 21% обучающихся получили низкие баллы/0 баллов (от 0 до 12 баллов), что соответствует отметке «2».

Максимальный балл (30 баллов) за РДР по учебному предмету «физика» получили 0,6% обучающихся, не получили ни одного балла (0 баллов) – 0,2%.

Анализ диагностических работ по физике показал, что в целом десятиклассники успешно справились с заданиями, продемонстрировав сформированность предметных знаний и умений на достаточно высоком уровне. При этом отмечается, что некоторые задания обучающиеся все же не смогли выполнить и получили за них 0 баллов в то время, как другие задания не вызвали у участников РДР затруднений (диаграмма 2.2.9).

Диаграмма 2.2.9. Обучающиеся, которые не выполнили задания (получили 0 баллов)



Данные диаграммы показывают, что наибольшие трудности у обучающихся вызвали задания 7 и 16, которые не смогли выполнить более 60% десятиклассников. Более 40% участников РДР не справились с заданиями 3, 9, 17 и 18.

Рассмотрим задания, вызвавшие у обучающихся наибольшие трудности, более подробно.

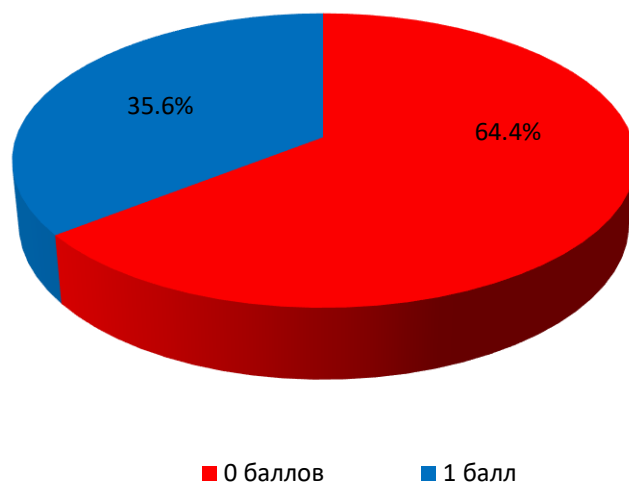
Задание 7 базового уровня сложности с кратким ответом (максимум 1 балл) было направлено на выявление умений обучающихся применять величины и законы при описании физических процессов и явлений (см. задание 7).

Задание 7. В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ °С.

Анализ работ показал, что с заданием 7 не справилось большинство обучающихся (64,4%) (диаграмма 2.2.10).

Диаграмма 2.2.10. Выполнение задания 7 по баллам



Анализ работ обучающихся, получивших 0 баллов за задание 7, позволил выявить ряд ошибок, допущенных при выполнении задания, которое решалось с применением уравнения Менделеева-Клапейрона (формула, устанавливающая зависимость между давлением, молярным объёмом и абсолютной температурой идеального газа):

1) невнимательность при чтении задания/отсутствие умения округлять до десятых, например,

В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых.

°C

2) незнание единиц измерения используемых величин при решении задачи, например,

В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых.

°C

3) данные не переведены из К (Кельвина) в °C, например,

В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых.

°C

4) ошибки в расчетах, например,

В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых

°C

Десятиклассники, продемонстрировавшие знание физических теорий, газовых законов, умение решать задачи с применением уравнения Менделеева-Клапейрона, получили за выполнение задания 1 балл, например,

В баллоне объемом 1,66 м³ находится 2 кг азота при давлении 105 Па. Какова температура этого газа? Ответ дайте в градусах Цельсия. Ответ округлите до десятых.

°C

Задание 16 повышенного уровня сложности с развернутым ответом (max 2 балла) было направлено на выявление умений обучающихся решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из раздела освоения учебного предмета «Тепловые явления» (см. задание 16).

Задание 16. По результатам нагревания вещества массой 5 кг построен график зависимости температуры t этого вещества от подводимого количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твердом состоянии.

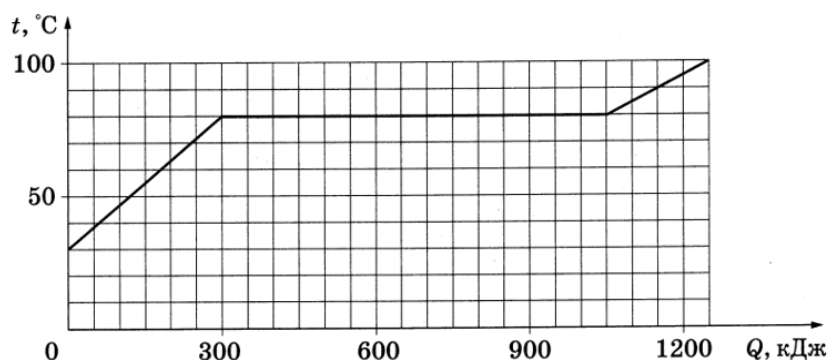
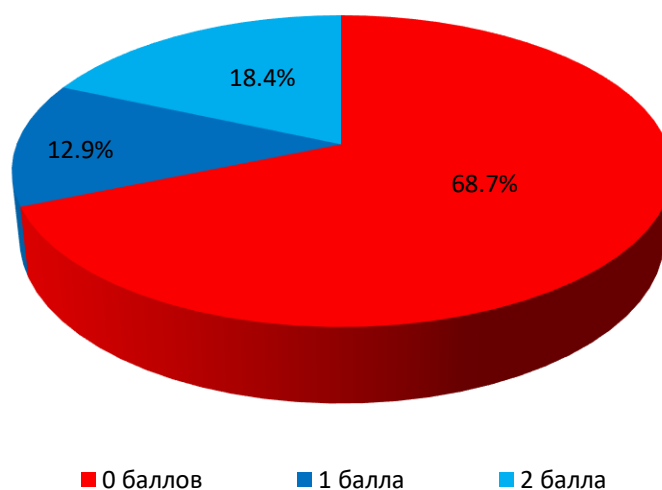


Диаграмма 2.2.11. Выполнение задания 16 по баллам



Из диаграммы видно, что большая часть участников РДР (68,7%) получили 0 баллов за задание. Анализ работ этих обучающихся позволил выявить ряд ошибок, допущенных ими при выполнении задания, которое решалось с применением первого закона термодинамики:

1) отсутствие знаний теории тепловых явлений и умения решать задачи подобного типа (решение не предоставлено/решение неверное), например,

Какова была масса вещества в твердом состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

1) Когда веществу сообщили 675 кДж энергии, его температура была равна 80 градусам по Цельсию. Это означает, что температура возросла от начальной на 50 градусов.

2) Если первоначальная масса вещества составляла 5 кг, то при нагревании на 50 градусов масса вещества должна увеличиться на $675/80=8,4375$ кг

3) $5+8,4375=13,4375$ кг

Ответ: 13,4375 кг

2) отсутствие понимания/невнимательное прочтение/не учтены все условия задачи, например,

Какова была масса вещества в твердом состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Первый линейный сегмент соответствует нагреванию твердого тела. Второй горизонтальный линейный сегмент – плавлению твердого тела. Третий линейный сегмент – нагревание расплавленного тела.

Получаем, что на плавление тела массой $m=5$ кг потребовалось количество теплоты, равное $Q=1050-300 = 750$ кДж.

Ответ: 750

3) предоставление лишних/ненужных расчетов, не имеющих отношение к условию задачи, например,

Какова была масса вещества в твердом состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Ответ: Изначально тело находится в твердом состоянии и нагревается. Это соответствует первой прямой на графике. Следующая горизонтальная прямая означает плавление тела, то есть переход его из кристаллического в жидкое состояние. Температура при этом не повышается. В задаче нас интересует первая линия. Она начинается с уровня 30 градусов и закачивается уровнем в 80 градусов, то есть происходит нагревание на $80-30=50$ градусов 5 килограммов вещества.

При этом затрачивается $Q=300$ кДж энергии.

В данном случае десятиклассник вычисляет количество энергии, необходимой для нагревания (перед плавлением) в то время, как для решения задачи было нужно найти количество энергии, необходимой для плавления.

Анализ работы показал, что 18,4% обучающихся выполнили работу на

максимальный балл (2 балла). Они правильно записали положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом. В данном случае – это первый закон термодинамики, работа газа в изохорном процессе. Обучающиеся правильно применили уравнение Менделеева-Клапейрона, закон Гей-Люссака, формулу изменения внутренней энергии идеального одноатомного газа, например,

Какова была масса вещества в твердом состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Для начала найдем Q плавления: $Q_{\text{п}}=750$ кДж

Когда телу сообщили 675 кДж, на плавление ушло 375 кДж

По формуле теплоты плавления составим пропорцию

$$375 \text{ кДж} / 750 \text{ кДж} = L_1 m_1 / L_2 m_2$$

$$m_1 = 0,5 * m_2 = 0,5 * 5 = 2,5 \text{ кг}$$

Ответ: 2,5 кг

12,9% десятиклассников получили по 1 баллу, правильно записав все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и провели преобразования, направленные на решение задачи, но при этом допустили некоторые недочеты, например,

Какова была масса вещества в твердом состоянии в тот момент, когда веществу сообщили 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

плавление тела на графике проходит на промежутке от 300 до 1050дж, а 675дж находится ровно на середине этого участка, следовательно, тело в этой точке расплавилось ровно на половину, значит масса твердой части равно половине.

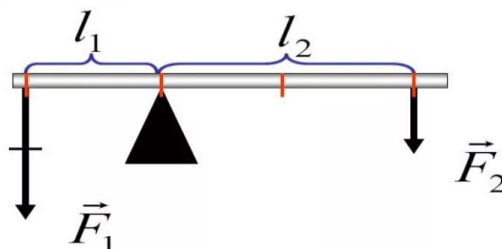
$$5/2 = 2,5$$

Ответ. 2,5 кг

В данном примере ответа не представлена формула для расчета количества теплоты, необходимой для плавления и не произведены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу.

Задание 3 с кратким ответом в виде числа базового уровня сложности (max 1 балл) из раздела освоения учебного предмета «Механические явления» было направлено на выявление умений применять законы и величины при описании физических процессов и явлений (момент силы относительно оси вращения, условия равновесия рычага) (см. задание 3).

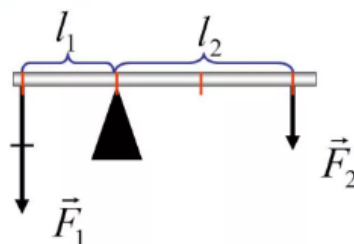
Задание 3. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 18$ Н. Чему равна длина рычага, если плечо силы F_2 равно 24 см?
 Ответ: _____ см.



Задание 3 вызвало затруднение у 45,7% обучающихся, которые продемонстрировали отсутствие следующих знаний и умений:

1) применять явления и величины при описании физических процессов (решение не предоставлено/решение неверное), например,

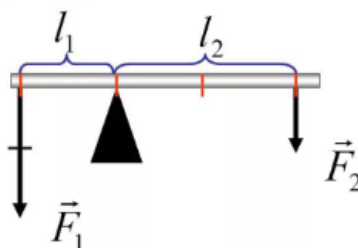
Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 18$ Н. Чему равна длина рычага, если плечо силы F_2 равно 24 см?



50 см

2) недостаточное знание теории, законов и формул, например,

Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 18$ Н. Чему равна длина рычага, если плечо силы F_2 равно 24 см?

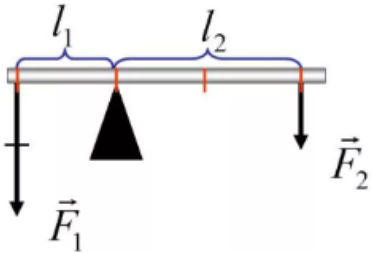


16 см

В данном случае обучающийся неверно воспользовался формулой вычисления равновесия момента силы относительно оси вращения.

3) решение не доведено до конца, например,

Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 18$ Н.
Чему равна длина рычага, если плечо силы F_2 равно 24 см?



36 см

В данном случае обучающийся нашел только плечо силы F_1 , в то время как необходимо было найти длину рычага, которая является суммой плеча F_1 и плеча F_2 .

Задание 9 с кратким ответом в виде числа базового уровня сложности (max 1 балл) из раздела освоения учебного предмета «Тепловые явления» было направлено на выявление умений применять первый закон термодинамики при решении заданий (см. задание 9).

Задание 9. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Чему равна работа, совершаемая газом в этом процессе.

Ответ: _____ Дж

Анализ выполненных работ показал наличие ошибок в решении задания или отсутствие ответов, что показывает, что у десятиклассников недостаточно сформированы знания и умения для решения задач подобного типа, например,

Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К.

Чему равна работа, совершаемая газом в этом процессе.

100

Дж

В связи с отсутствием развернутого ответа, сложно определить, на каком этапе решения обучающимся была допущена ошибка.

В то же время 54,3% десятиклассников выполнили задание, верно применив первый закон термодинамики (сообщенное системе количество

теплоты расходуется на совершение системой работы против внешних сил и изменение внутренней энергии системы), например,

Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Чему равна работа, совершаемая газом в этом процессе.

Дж

Задание 17 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) выявляло умения обучающихся решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из разделов курса физики «Кинематика» и «Динамика» (см. задание 17).

Задание 17. Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рисунок). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Опустившись на 2 м, левый груз приобрёл скорость 4 м/с. Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь.

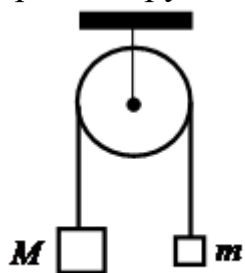
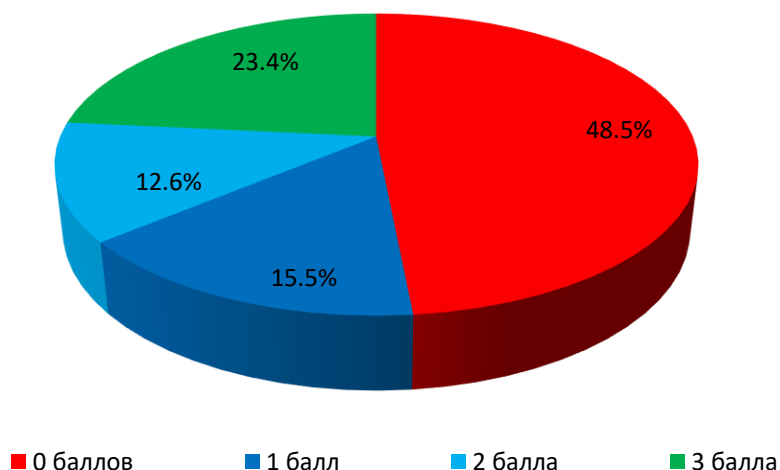
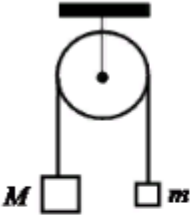


Диаграмма 2.2.12. Выполнение задания 17 по баллам



Данные диаграммы 2.2.12 показывают, что почти половина участников (48,5%) не выполнили задание, получив 0 баллов. Анализ работ выявил несформированность у обучающихся следующих предметных знаний и умений:

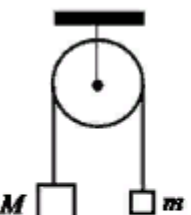
1) записывать положения теории и физические законы, закономерности, которые необходимы для решения задачи (в данном случае: второй закон Ньютона, формула для вычисления проекции перемещения при равноускоренном движении), производить необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу, например,



Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь.

$$\begin{aligned} Ma_1 &= Mg - T_1 \\ ma_2 &= T_2 - mg \\ a_1 &= a_2 = a \\ T_1 &= T_2 = T \\ S &= V^2/ \end{aligned}$$

ИЛИ



Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь.

14Н

В данном случае обучающийся получил 0 баллов, несмотря на правильный ответ, поскольку развернутого решения не предоставил.

15,5% обучающихся получили за задание по 1 баллу (см. пример ответа).

Второй закон Ньютона в проекции на вертикальную ось:

$$ma_1 = mg - T_1;$$

$$ma_2 = T_2 - mg.$$

Нить невесома, блок идеальный, следовательно:

$$a_1 = a_2 = a;$$

$$T_1 = T_2 = T.$$

Путь который прошёл левый груз:

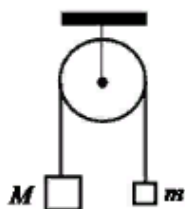
$$S = (v^2)/2 \cdot a$$

Следовательно:

$$T = m \cdot ((v^2)/2 \cdot S + g) = 1 \cdot ((4^2)/2 \cdot 2 + 10) = 14 \text{ Н}$$

В данном случае ответ верный, но при произведении необходимых математических преобразований и вычислений были допущены ошибки и пропущены логически важные шаги.

12,6% десятиклассников выполнили задание на 2 балла, допустив незначительные ошибки/недочеты в решении: описаны не все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин, в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) пропущены логически важные шаги, например,



Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь.

Закон Ньютона

$$F = m \cdot a$$

$$F = T_2 - mg$$

$$S = v^2/2a$$

$$a = v^2/2S$$

$$T_2 = m \cdot v^2/2S + mg$$

$$T_2 = 1 \cdot 4^2/2 \cdot 2 + 1 \cdot 10 = 16/4 + 10 = 4 + 10 = 14 \text{ Н}$$

ИЛИ

Дано:	Решение:
$m = 1 \text{ кг}$	Запишем для 2-х грузов Второй закон Ньютона в проекции на ось y :
$v = 4 \text{ м/с}$	$Ma_1 = mg - T_1$
$t = 1 \text{ с}$	$ma_2 = T_2 - mg$
$S = 10 \text{ м/с}$	$a_1 = a_2 = a$
$T - ?$	$T_1 = T_2 = T$
	$v = at$
	$T = m \left(\frac{v}{t} + g \right) = 1 \left(\frac{4}{1} + 10 \right) = 14 \text{ Н}$
	Ответ: 14 Н

В данном примере в решении отсутствует одна из исходных формул ($2a_y h_y = v_y^2 - v_{0y}^2$). Кроме того, правильный ответ (14Н) обусловлен тем, что обучающийся, используя данные, не указанные в условиях задачи ($t = 1 \text{ с}$), приходит к правильному решению случайным образом.

23,4% десятиклассников получили по 3 балла за задание. Они правильно произвели запись положения теории, физических законов, закономерностей, применение которых необходимо было для решения задачи выбранным способом (в данном случае: второй закон Ньютона, формула для вычисления проекции перемещения при равноускоренном движении); верно записали все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; представили необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу, например,

Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1 \text{ кг}$. Трением пренебречь.

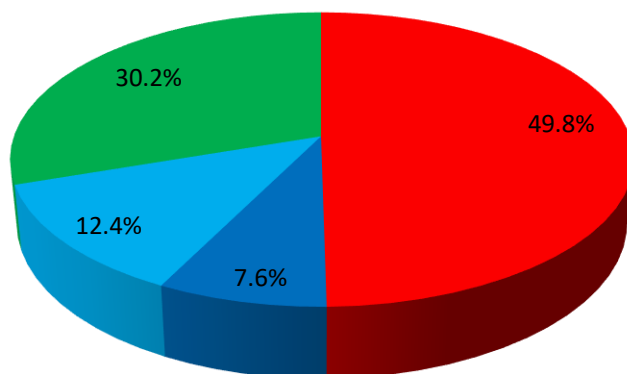
$$\begin{aligned}
 Ma_1 &= mg - t_1 \\
 ma_2 &= t_2 - mg \\
 a_1 &= a_2 = a \\
 t_1 &= t_2 = t \\
 s &= v^2/2a \\
 t &= m \left(\sqrt{2s/a} + g \right) = 1 * \left(\sqrt{4*4/2*2} + 10 \right) = 14 \text{ Н}
 \end{aligned}$$

Задание 18 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) было направлено на выявление умений решать расчётные задачи с

неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из разделов курса физики «Термодинамика» и «Кинематика» (см. задание 18).

Задание 18. Металлический шар массой $m_1 = 2$ кг упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. На сколько градусов нагрелась пластина, если на её нагревание пошло 80 % выделившегося при ударе количества теплоты? (Удельная теплоёмкость свинца — 130 Дж/(кг $^{\circ}$ С).)

Диаграмма 2.2.13. Выполнение задания 18 по баллам



■ 0 баллов ■ 1 балл ■ 2 балла ■ 3 балла

Данные диаграммы 2.2.13 показывают, что почти половина обучающихся, участвующих в РДР, не выполнили задание и получили 0 баллов. Эти обучающиеся показали отсутствие сформированных знаний и умений, необходимых для решения задачи: не предоставили решения или не смогли применить теоретические знания и физические законы (закон сохранения энергии, формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела, формула для расчета потенциальной энергии; не смогли прописать все вновь вводимые в решение буквенные обозначения физических величин; представить необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, например,

Металлический шар массой $m_1 = 2$ кг упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. На сколько градусов нагрелась пластина, если на её нагревание пошло 80 % выделившегося при ударе количества теплоты? (Удельная теплоёмкость свинца — 130 Дж/(кг · °С).)

Ответ: 3,2

7,6% десятиклассников выполнили задание на 1 балл, допустив ряд недочетов/неточностей, например,

дельта t=(0,8*2*10*26)/(130*1)=3,2 цельсия
 Ответ: 3,2 цельсия

В данном случае решение верное, однако, отсутствует вывод, не записаны формулы, с помощью которых решается задача: закон сохранения энергии, формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела, а также формула для расчета потенциальной энергии, что по условию задачи было необходимо отразить десятикласснику в работе.

12,4% обучающихся получили за задание по 2 балла, допустив лишь незначительные неточности, например,

$E_p = m_1 * g * h$
 $Q = 0,8 * E$
 $Q_p = c * m_2 * \Delta T$
 $c * m_2 * \Delta T = 0,8 * m_1 * g * h$
 $\Delta T = (c * m_2) / (m_1 * g * h * 0,8)$
 $\Delta T = (130 * 1) / (2 * 10 * 26 * 0,8) = 0,31$
 Ответ. 0,31С

При выполнении данного задания была допущена арифметическая ошибка на этапе преобразования формул, которая привела к неверному решению.

Почти третья часть участников РДР (30,2%) успешно справилась с заданием и получила за его выполнение 3 балла. Обучающиеся показали хорошее владение теоретическими предметными знаниями, умение

применять физические законы, закономерности, необходимые для решения задания, проводить необходимые математические преобразования и расчёты для получения правильного ответа. При этом обучающиеся могли представить разные варианты правильного решения, выполнив соответствующие требования, например,

по закону сохранения энергии $E_{п1} = E_{к2}$ т.е потенциальная энергия в начальном положении равна кинетической энергии в конце
 пусть КПД - η , тогда
 $X = \frac{cm(\text{пластины})(t_2-t_1)}{m(\text{шара})gh}$
 $t_2-t_1 = \frac{Xm(\text{шара})gh}{cm(\text{пластины})}$
 $t_2-t_1 = 0.8 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 26 / (130 \cdot 1)$
 $t_2 - t_1 = 3.2$ градуса
 Ответ: 3.2

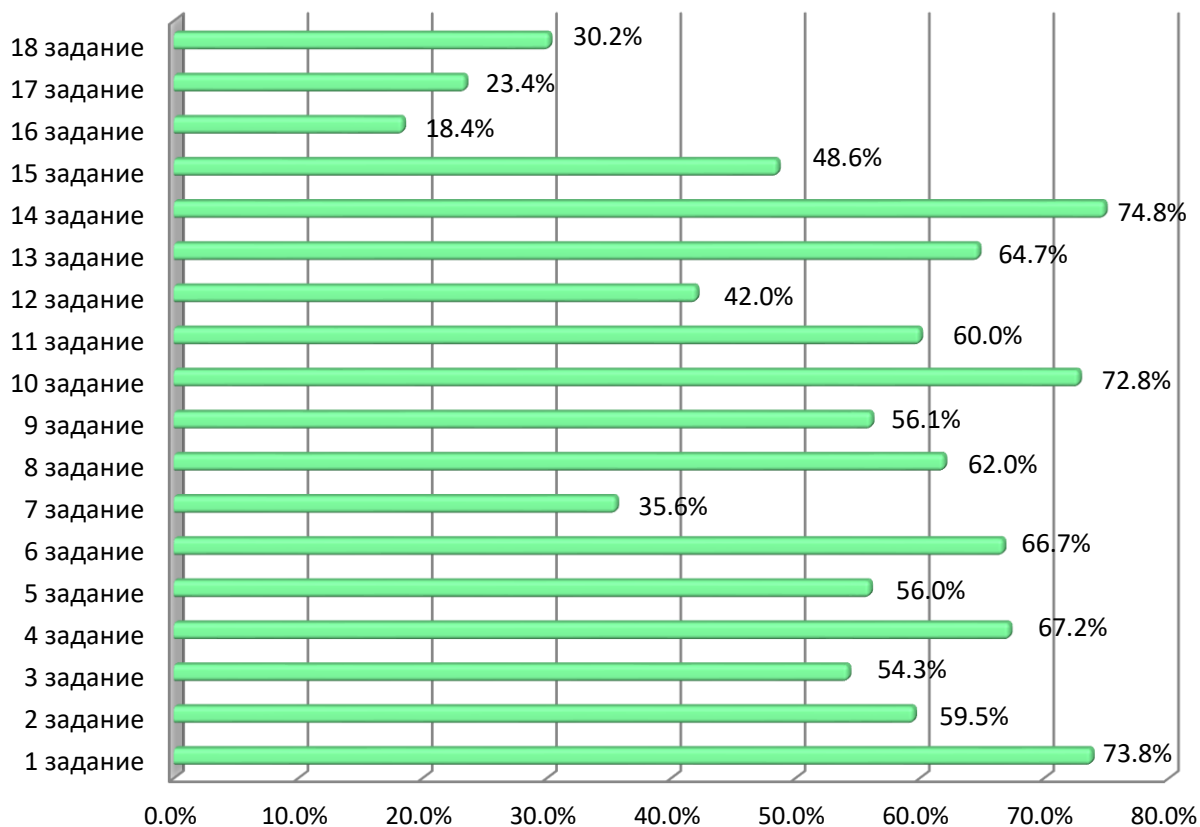
или,

$Q_1 = Q_2$
 $Q_1 = 0.8E_{п}$ $Q_2 = c_2m_2(t_2-t_1)$
 $E_{п} = m_1gh$
 $0.8m_1gh = c_2m_2(t_2-t_1)$
 $t_2-t_1 = (0.8m_1gh) / (c_2m_2)$
 $t_2-t_1 = (0.8 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 26) / (130 \cdot 1) = 416 / 130 = 3.2$

или

$Q = E_{п}$; $Q_2 = 0,8 Q = 0,8E_{п}$
 $E_{п} = m_1gh$; $Q_2 = cm_2\Delta t$
 $0,8m_1gh = cm_2\Delta t \rightarrow \Delta t = 0,8 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 26 / 130 \cdot 1 = 3,2$ градуса Цельсия

Диаграмма 2.2.14. Обучающиеся, которые набрали МАХ количество баллов за задание

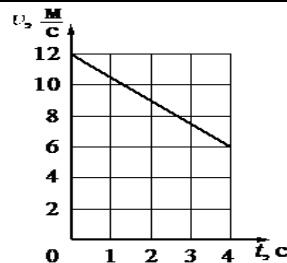


Из диаграммы 2.2.14 следует, что наименьшие сложности обучающиеся испытали при выполнении заданий 1, 10, 15.

Задание 1 базового уровня сложности с кратким ответом (мак 1 балл) было направлено на выявление умений обучающихся применять величины и законы при описании физических процессов и явлений (см. задание 1).

Задание 1. Используя график зависимости скорости v движения тела от времени t , определите скорость тела в момент времени $t=6$ с, считая, что характер движения тела не изменяется.

Ответ: _____ м/с

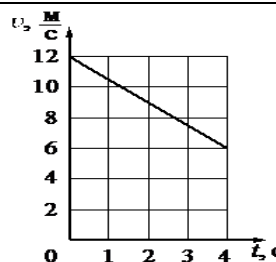


73,8% десятиклассников успешно справились с заданием и продемонстрировали умение решать задачи из раздела физики «Кинематика», применять основные понятия и законы динамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение; зависимость

координат; находить зависимости, используя графики (расстояние, скорость, ускорение от времени), например,

Используя график зависимости скорости v движения тела от времени t , определите скорость тела в момент времени $t=6$ с, считая, что характер движения тела не изменяется.

м/с



72,8% участников РДР получили максимальный балл (2 балла) за задание 10 (см. задание 10).

Задание 10. В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

Задание 10 базового уровня сложности с кратким ответом (max 3 балла) выявляло умения обучающихся анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики, законы МКТ и термодинамики: уравнение Менделеева - Клапейрона; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона, например,

Задание 10. В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее

изменения:

увеличилась

уменьшилась

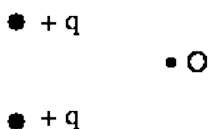
не изменилась

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

Ответ:	Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа
	1	2	1

Наибольшая доля обучающихся (74,8%) получила максимальный балл (3 балла) за 14 задание (см. задание 14).

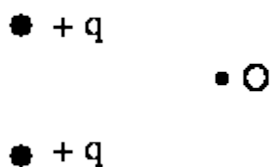
Задание 14. Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля \vec{E} , созданного двумя равными положительными зарядами в точке O? Ответ запишите словом (вправо, влево, вверх, вниз, от наблюдателя, к наблюдателю)



Задание 14 базового уровня сложности с кратким ответом (слово), направленное на выявление предметных знаний и умений обучающихся раздела «Электромагнитные явления»: знание величин и законов, описывающих воздействие электрического поля на заряд, находящийся в нем; знать определение понятий «напряженность», «электрическое поле», «электрический заряд», «линии напряженности»; уметь решать задачи вида «электрический заряд в электрическом поле», например,

Задание 14. Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля \vec{E} , созданного двумя равными положительными зарядами в точке O?

Ответ запишите словом (вправо, влево, вверх, вниз, от наблюдателя, к наблюдателю)



вправо

2.3. Вывод по результатам региональной диагностической работы по физике

Анализ региональных диагностических работ по физике показал, что 79% десятиклассников успешно справились с заданиями, из которых 35,6% обучающихся выполнили работу на повышенный уровень и 9,1% – на высокий, что соответствует отметкам «4» и «5». 34,2% участников РДР показали базовый уровень сформированности предметных компетенций по предмету «физика», что соответствует отметке «3». Некоторая часть обучающихся (21%) не достигла базового уровня, выполнив работы на недостаточный (6,5%) и пониженный (14,5%) уровни, что соответствует отметке «2».

Обучающиеся, достигшие базового, повышенного и высокого уровней достижения предметных результатов обучения, продемонстрировали сформированность следующих знаний и умений по физике:

- решать задачи базового уровня, требующие краткого ответа, где необходимо записать ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, выразив его в заданных единицах (задания 1 – 3, 8 – 9, 13);

- выделять информацию, представленную в явном и неявном виде, сопоставлять информацию из разных частей текста, проводить анализ

данных таблиц и графиков, иллюстрирующих физические процессы (задания 1, 6, 8, 12);

- устанавливать соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями (задания 4-6, 10-12);

- работать с графиками зависимости проекции скорости от времени; определять истинность утверждений, описывающих физический процесс (задания 1, 6);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул раздела «Кинематика» (5, 17);

- описывать механическое движение, используя физические величины: путь, скорость, ускорение (задания 1, 2, 4-6, 15, 17);

- анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики, законы МКТ и термодинамики: уравнение Менделеева-Клапейрона; использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона (задания 9-12).

Анализ выполненных заданий 4, 5, 6, 10, 11, 12 показал, что обучающиеся успешно справились с данной группой заданий, решение которых требовало ответа в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор). При выполнении этих заданий зафиксировано наименьшее число обучающихся, получивших ноль баллов (кроме задания 12). При этом более 30% обучающихся выполнили задания 2, 3, 7, 9, 13, которые требовали краткого ответа, на уровень ниже базового, что соответствует отметке «2».

Задания 15, 16, 17, 18 с развернутым ответом оказались для обучающихся достаточно сложными. Более 48% десятиклассников выполнили задания 16, 17 и 18 на недостаточный и пониженный уровни. С заданием 15 не справилось 27,1% участников РДР по физике.

Анализ работ по физике, выполненных на уровень ниже базового, позволил определить основные пробелы (дефициты) в подготовке

обучающихся:

- уметь применять физические величины и физические законы при решении расчетных задач повышенного и высокого уровня сложности (задание 16);

- вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул; невнимательность при чтении задания/отсутствие умения округлять до десятых (задание 7);

- решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (задания 3, 16, 18);

- работать с информацией физического содержания в виде графиков, таблиц, схем и схематических рисунков, а также решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики «тепловые явления» (задание 16);

- решать задачи повышенного уровня сложности (15, 16).

2.4. Рекомендации по результатам региональной диагностической работы по физике

Школьным методическим объединениям

Для повышения качества школьного физического образования руководителям методических объединений учителей физики рекомендуется:

- провести обсуждение результатов РДР для выявления ресурсов достижения более высоких предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике;

- организовать продуктивную среду профессионального развития учителя физики с привлечением лучших педагогических практик и организации обмена опытом по активизации деятельности обучающихся с различным уровнем подготовки при обучении физике;

- спланировать систему работы с учителями с целью выявления и ликвидации профессиональных дефицитов с применением различных форм адресной помощи, в том числе составления и реализации индивидуальных

образовательных маршрутов профессионального и личностного развития.

Рекомендации для учителей

По результатам проведения региональной диагностической работы в целях преодоления выявленных проблем в освоении содержания предмета «физика» и повышения качества знания обучающихся необходимо:

- вести целенаправленную работу по ликвидации пробелов знаний обучающихся, организовать комплексную работу с обучающимися как на уроках, так и во внеурочное время;
- использовать результаты анализа РДР для совершенствования методики преподавания предмета, планировать систему мер по повышению качества обучения;
- включать в содержание уроков задания, вызвавшие наибольшие трудности у обучающихся во время выполнения заданий РДР;
- по результатам РДР сформировать список обучающихся «группы риска» и запланировать проведение индивидуальных дополнительных занятий по устранению пробелов в знаниях обучающихся;
- на уроках уделять больше внимания разбору решения вычислительных задач с использованием физических законов;
- особое внимание следует обратить на решение задач из разделов физики «Механика», «Термодинамика», «Кинематика»: на нахождение момента силы, равенство моментов силы относительно оси вращения; задач с использованием уравнения состояния идеального газа; решение задач на первый закон термодинамики; на изменение агрегатного состояния вещества от подводимого количества теплоты; на применение второго закона Ньютона; на применение закона сохранения энергии¹;
- учить обучающихся решать задачи с развернутым ответом,

¹ Задачи. <http://ancient.hydro.nsc.ru/ephys/problems10/html/problems10.html#x1-20001>
Сайт «Классная физика». <http://class-fizika.ru/sd-utch.html>
Сайт о физике. <https://easyfizika.ru/zadachi/kinematika/>

поскольку процент выполнения этих заданий низок².

- для повышения качества знаний обучающихся по физике следует осуществлять межпредметную связь с алгеброй и химией;

- целесообразно применять дидактический материал из КИМов ГИА ЕГЭ прошлых лет, различные тренировочные тесты, задания с инструктивным материалом для групп разного уровня³. В ходе такой работы у обучающихся формируются навыки самообразования, самостоятельной работы, самоорганизации и самоконтроля;

- очень важно демонстрировать обучающимся прикладной и экспериментальный характер предмета, научить видеть в повседневных явлениях физическое начало. Для развития предметных и метапредметных умений необходимо включить в образовательный процесс проектную и исследовательскую деятельность, которая стимулирует обучающихся к работе с учебной и научно-популярной литературой, ресурсами интернета, РЭШ⁴, а на этой основе формируются умения самостоятельно приобретать и углублять знания по предмету;

- для успешного выполнения заданий с развернутым ответом необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися на уроке, при составлении домашних заданий, контрольных, проверочных и диагностических работ.

² Сайт «Internet урок» <https://interneturok.ru/lesson/physics/10-klass/bzakony-sohraneniya-v-mehanikeb/mehanika-praktika-profilnyu-uroven>

Физика. Поурочное планирование. https://prosv.ru/_data/assistance/133/7686ff6f-4fa1-11dc-8e25-00304874af64.pdf

³ Задачи. <https://ege-study.ru/materialy-ege/sekrety-resheniya-ege-po-fizike/>

Задачи. <https://phys->

[sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=1.1.1%20Механическое%20движение.%20Относительность%20механического%20движения.%20Система%20отсчета](https://phys-sdamgia.ru/search?keywords=1&cb=1&search=1.1.1%20Механическое%20движение.%20Относительность%20механического%20движения.%20Система%20отсчета)

Демо-версия КИМов по математике ЕГЭ и ОГЭ. <http://fipi.ru/view/sections/211/docs/471.html>

⁴РЭШ. <https://resh.edu.ru/>

3. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «химия» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением химии

3.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по химии

Для проведения диагностической работы по химии была осуществлена разработка контрольно-измерительных материалов, которые представляют собой комплексы заданий стандартизированной формы. Содержание и основные характеристики диагностических материалов определялись на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утверждена приказом Министерства просвещения РФ 23 ноября 2022 г., № 1014). – URL: https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya.htm

– Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.11.2022 N 70799).

Каждый вариант региональной диагностической работы состоял из 2-х частей и включал 18 заданий, которые различались по форме (типу) и уровню сложности (таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1. Распределение заданий работы по форме (типу)

Тип заданий	Число заданий	Задания
С выбором двух ответов в виде числа	5	2, 4, 7, 11, 13
С множественным выбором (более 2-х) в виде числа	6	3, 6, 8, 10, 12, 16
С ответом на соответствие и множественным выбором	5	1, 5, 9, 14, 15
С развернутым ответом	2	17, 18
Итого:	18	

Часть 1 состояла из 16 заданий (1-16), из которых 5 содержали задания с выбором двух ответов в виде числа, 6 заданий с множественным выбором (более 2-х) в виде числа, 5 заданий с ответом на соответствие и множественный выбор и 2 задания с развернутым ответом. Правильное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 7, 11–13, 15 оценивалось 1 баллом. Задание считалось выполненным верно, если ответ был записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания и полностью совпадала с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 3, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16 оценивалось 2 баллами. Задание считалось выполненным верно, если ответ был записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадал с эталоном ответа: каждый символ стоял на своём месте, лишние символы в ответе отсутствовали.

1 балл выставлялся в том случае, если на любой одной позиции ответа был записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставлялось 0 баллов. Если количество символов в ответе оказывалось больше требуемого, но при этом были указаны все необходимые символы, то выставлялось также 0 баллов.

Часть 2 включала 2 задания (задания 17 и 18) с развернутым ответом, которые, согласно Регламенту, проверялись экспертами по заданным критериям. Задания с развернутым ответом могли быть выполнены обучающимися различными способами. Например, при выполнении

задания 17 участники РДР могли использовать структурные формулы разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества. Задание 17 состояло из пяти элементов, задание 18 – из трех. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивалось 1 баллом. Максимальная оценка за правильно выполненное задание 17 составляла 5 баллов, за задание 18 – 3 балла. За правильное выполнение всех заданий диагностической работы по химии, обучающийся мог получить 32 балла (максимальный балл).

Диагностическая работа состояла из заданий, которые были направлены на выявление у обучающихся, изучающих химию на углубленном уровне, основных предметных знаний и умений (таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2. Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий

№№	Основные умения и способы действий	Номера заданий
1	<i>Знать/понимать:</i>	
1.1	важнейшие химические понятия	1-2
1.2	основные законы и теории химии	1-2
1.3	важнейшие вещества и материалы	15, 16
2	<i>Уметь:</i>	
2.1	<i>определять/классифицировать:</i> принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры	1-2
2.2	<i>характеризовать:</i> строение, физические и химические свойства и способы получения изученных органических соединений	3–13, 17
2.3	<i>объяснять:</i> зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	13, 17
2.4	<i>Планировать/проводить:</i> эксперимент по получению и распознаванию важнейших органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям	14, 18
2.5	<i>Проводить</i> вычисления по химическим формулам и уравнениям	18

Коды проверяемых элементов содержания указаны в соответствии с Кодификатором проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по химии (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>).

Диагностическая работа состояла из заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого, что позволило проверить уровень сформированности знаний по химии у обучающихся различного уровня подготовки (таблица 3.1.3).

Задания базового и повышенного уровней проверяли усвоение наиболее важных предметных результатов и были сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания:

- классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам;
- определять/классифицировать гомологи и изомеры;
- характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений;
- объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения;
- планировать/проводить эксперимент по распознаванию важнейших органических соединений;
- понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

Задания высокого уровня позволили диагностировать уровень достижения обучающихся в изучении учебного предмета «химия» на углубленном уровне:

- определять умения давать развернутые, логически обоснованные ответы;
- характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений;
- проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Таблица 3.1.3. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	7	7
Повышенный	9	17
Высокий	2	8
Итого:	18	32

Из 18 заданий 7 содержали задания базового уровня сложности, 9 – повышенного и 2 – высокого. Задания базового уровня оценивались в 1 балл, повышенного – в 2 балла (кроме задания 13 – в 1 балл). Задания высокого уровня оценивались неравноценно, поскольку каждое из этих заданий состояло из различного числа элементов решения, каждый из которых оценивался в 1 балл: задание 17 – в 5 баллов, задание 18 – в 3 балла.

Содержание диагностической работы охватывало учебный материал по химии, изученный в 10-м классе к моменту проведения тестирования. В содержание работы были включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания следующих разделов учебного предмета «Химия»: «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь» и «Расчёты по химическим формулам и уравнениям» (таблица 3.1.4).

Таблица 3.1.4. Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета

№ п/п	Содержательные блоки	Число заданий в варианте	Номера заданий
1	Органические вещества	14	1–13, 17
2	Методы познания в химии. Химия и жизнь	3	14, 15, 16
3	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	1	18
Всего:		18	

Задания каждого варианта работы были разработаны на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и содержали перечень проверяемых элементов содержания (таблица 3.1.5).

Таблица 3.1.5. Распределение заданий по проверяемым предметным требованиям к результатам обучения и уровням сложности

№ п/п	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Макс. балл
1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам	Б	1
2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Определять/классифицировать гомологи и изомеры	Б	1
3	Характерные физические и химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, тирола). Важнейшие способы получения углеводородов	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	П	2
4			Б	1
5			П	2
6	Характерные физические и химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Важнейшие способы их получения	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	П	2
7			Б	1
8	Характерные физические и химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных и простых эфиров. Важнейшие способы их получения	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	П	2
9	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	П	2
10	Характерные химические свойства и	Объяснять зависимость	П	2

11	способы получения азотсодержащих органических соединений	свойств органических веществ от их состава и строения	Б	1
12	Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	Б	1
13	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	П	1
14	Качественные реакции органических соединений	Планировать/проводить эксперимент по распознаванию важнейших органических соединений	П	2
15	Научные методы исследования химических веществ и превращений.	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ	Б	1
16	Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации		П	2
17	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	В	5
18	Установление молекулярной формулы вещества	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	В	3
Всего				32

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывался суммарный балл, переводимый в отметку по пятибалльной шкале (таблица 3.1.6).

Таблица 3.1.6. Шкала перевода набранных баллов в отметку

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Балл	0-11	12-17	18-25	26-32

На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий варианта, определялся уровень достижения образовательных результатов по химии: недопустимый, низкий, базовый, повышенный и высокий (таблица 3.1.7).

Таблица 3.1.7. Критерии распределения баллов по уровням достижения образовательных результатов

№ п/п	Название уровня	Условное обозначение	Критерии выделения уровней
1	Недостаточный	нд	0 - 6
2	Пониженный	пн	7 - 11
3	Базовый	б	12 - 17
4	Повышенный	пв	18 - 25
5	Высокий	в	26 - 32

3.2. Результаты региональной диагностической работы по химии

В региональной диагностической работе по учебному предмету «Химия» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением предмета приняли участие 1926 десятиклассников из 142 образовательных организаций 44 муниципалитетов (таблица 3.2.1).

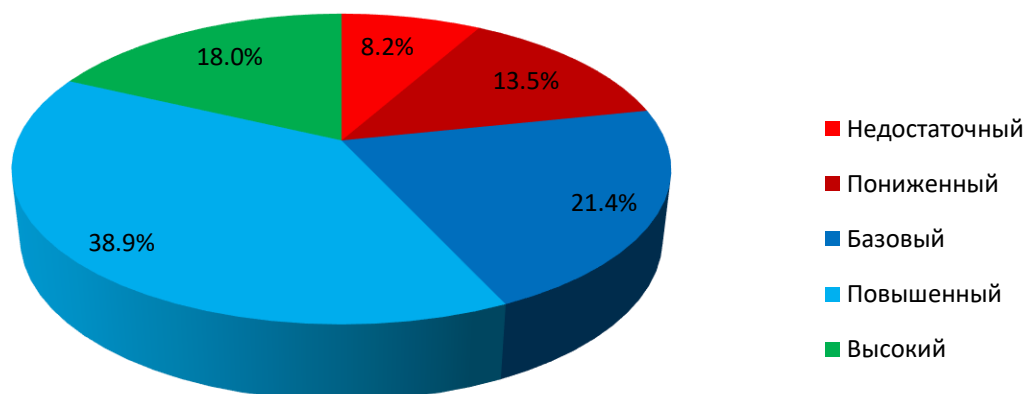
Таблица 3.2.1. Количество участников РДР по химии

№ п/п	Муниципалитет	Количество школ, участвовавших в выполнении диагностической работы	Количество классов, участвовавших в выполнении диагностической работы	Количество обучающихся 10-х классов, выполнявших диагностическую работу
1	Балашиха г.о.	10	11	196
2	Богородский г.о.	3	3	19
3	Бронницы г.о.	2	2	19
4	Волоколамский г.о.	1	1	10
5	Воскресенск г.о.	2	2	43
6	Дмитровский г.о.	2	2	28
7	Долгопрудный г.о.	2	2	33
8	Домодедово г.о.	2	2	37
9	Дубна г.о.	4	4	39
10	Егорьевск г.о.	1	1	25
11	Жуковский г.о.	4	4	51
12	Истра г.о.	4	4	70
13	Клин г.о.	2	2	36
14	Коломна г.о.	5	6	84
15	Королёв г.о.	3	3	38
16	Красногорск г.о.	4	4	69
17	Лобня г.о.	2	2	42
18	Луховицы г.о.	1	1	10

19	Лыткарино г.о.	1	1	17
20	Люберцы г.о.	3	3	49
21	Можайский г.о.	1	1	25
22	Мытищи г.о.	3	4	77
23	Наро-Фоминский г.о.	5	5	46
24	Одинцовский г.о.	5	7	33
25	Орехово-Зуевский г.о.	7	8	47
26	Павловский Посад г.о.	4	4	20
27	Подольск г.о.	9	12	139
28	Протвино г.о.	3	3	21
29	Пушкинский г.о.	4	4	79
30	Пушино г.о.	1	1	11
31	Раменский г.о.	10	10	132
32	Реутов г.о.	3	3	29
33	Рузский г.о.	3	3	28
34	Сергиево-Посадский г.о.	4	4	46
35	Серпухов г.о.	1	1	17
36	Солнечногорск г.о.	1	1	7
37	Ступино г.о.	1	1	32
38	Фрязино г.о.	1	1	10
39	Химки г.о.	5	5	47
40	Черноголовка г.о.	1	1	11
41	Чехов г.о.	4	4	49
42	Шаховская г.о.	2	2	18
43	Щёлково г.о.	3	3	44
44	Электросталь г.о.	3	5	43
Общий итог:		142	153	1 926

Проведенный анализ диагностических работ позволил определить уровень достижения предметных результатов обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области. Полученные результаты РДР по химии были распределены по пяти уровням: недостаточный, пониженный, базовый, повышенный и высокий (диаграмма 3.2.1).

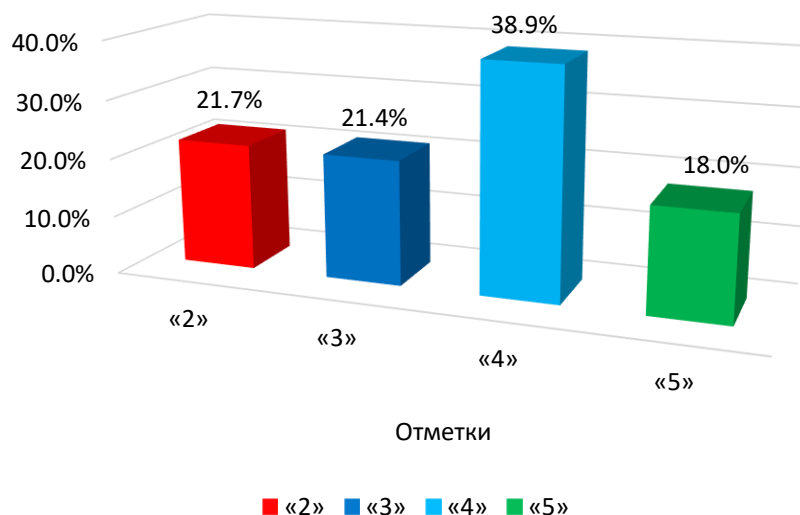
Диаграмма 3.2.1. Распределение результатов диагностических работ по уровням



Из показателей диаграммы следует, что почти половина обучающихся (46,9%) выполнила РДР по химии на повышенный и высокий уровни (38,9% и 18,0% соответственно). 21,4% десятиклассников показали базовый уровень достижения предметных результатов по химии. В итоге доля обучающихся, выполнивших работу на базовый уровень и выше базового, достаточно высока и составила 68,9%. В то же время отмечается некоторая доля обучающихся, выполнивших работы на пониженный и недостаточный уровни (21,7%), продемонстрировавших крайне низкие знания по предмету.

Баллы, выставленные за всю работу, были переведены в отметки по пятибалльной шкале, которые можно увидеть на диаграмме 3.2.2.

Диаграмма 3.2.2. Доля обучающихся, выполнивших работу на определенную отметку



Данные диаграммы показывают, что доля обучающихся, получивших отметки «2» и «3», примерно одинаковая. Так, неудовлетворительные отметки («2») получили 21,7% обучающихся, удовлетворительные («3») – 21,4%. На отметки «4» и «5» выполнило работу 56,9% десятиклассников, из которых 38,9% – на отметку «4» и 18% – на «5».

Анализ результатов РДР для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением химии, позволил определить уровень достижения десятиклассниками предметных результатов на уровне муниципалитетов (диаграммы 3.2.3; 3.2.4).

Диаграмма 3.2.3. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам

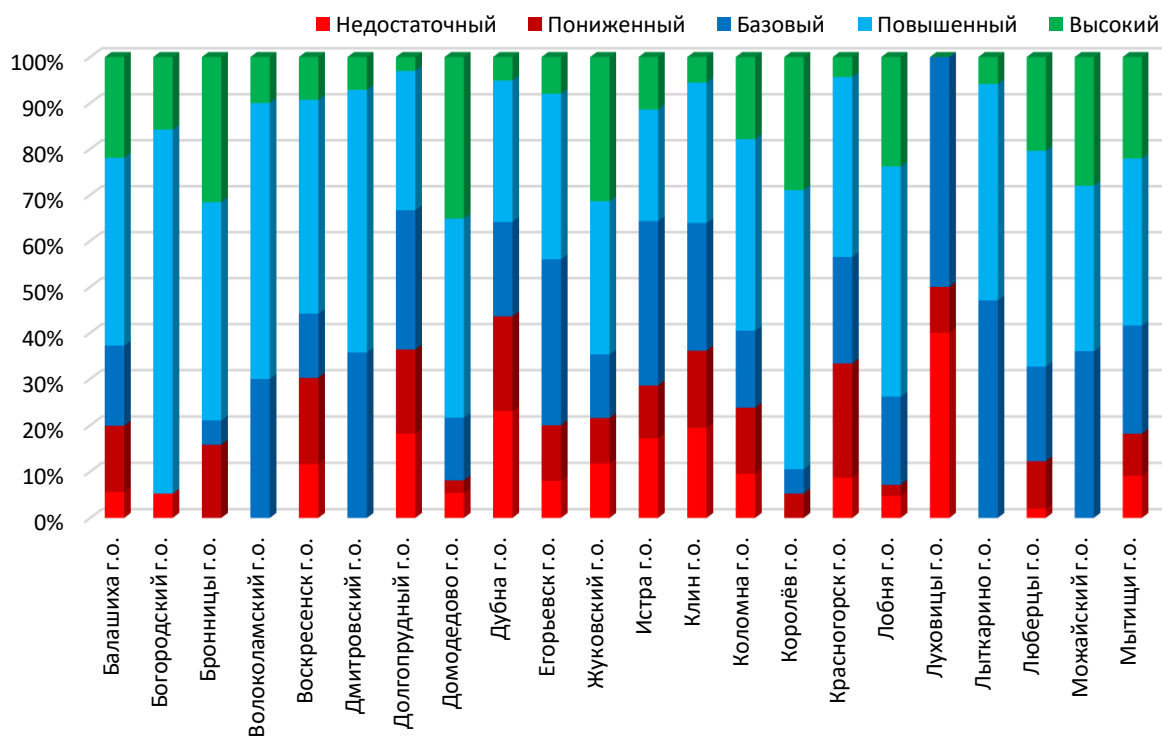
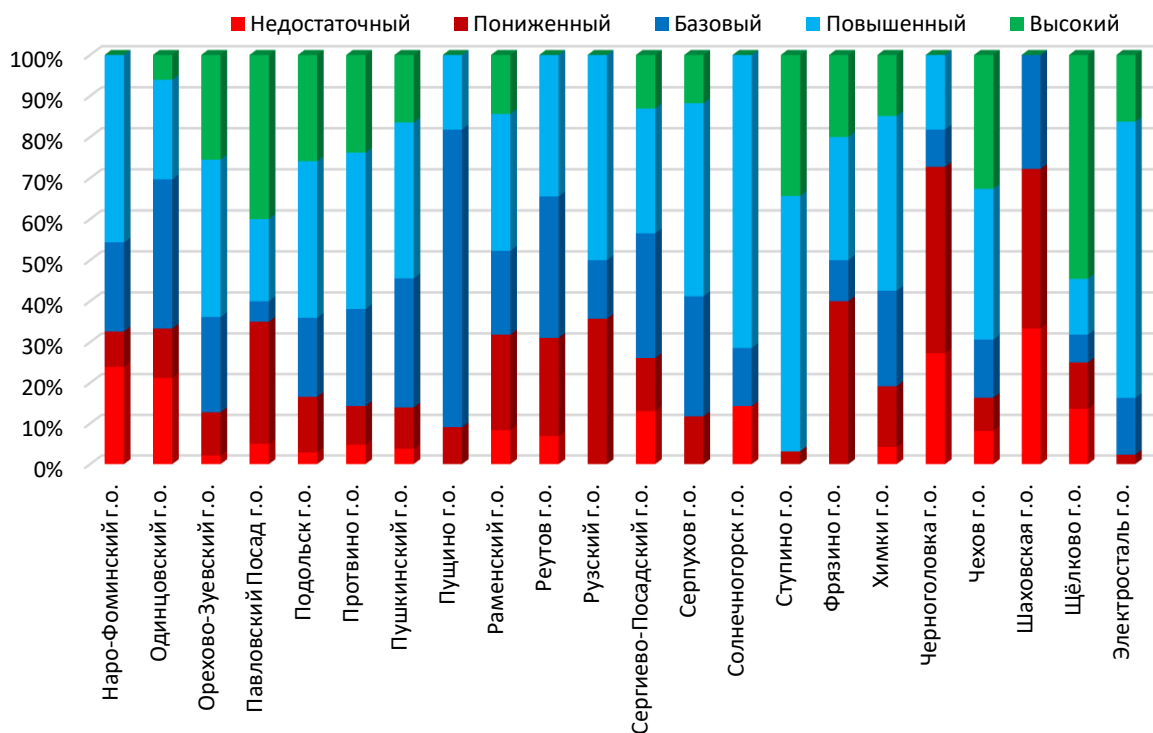


Диаграмма 3.2.4. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам



Из диаграмм видно, что в школах следующих муниципалитетов: Волоколамский, Лыткарино, Можайский работы выполнены обучающимися на базовый, повышенный и высокий уровни достижения предметных результатов по химии. В этих муниципалитетах отсутствуют РДР, выполненные на уровень ниже базового, что говорит о хорошей подготовке обучающихся по учебному предмету «химия» и достаточно высоком уровне достижения предметных результатов десятиклассников на углубленном уровне.

В то же время можно выделить несколько муниципалитетов: Черноголовка (73,8%), Шаховская (72,2%), Луховицы (50,0%), в которых отмечается наибольшая доля диагностических работ (более 50% от общего числа всех работ), выполненных обучающимися на недостаточный и пониженный уровни (ниже базового).

Баллы, полученные обучающимися за работы, были переведены в отметки, которые распределились по муниципалитетам следующим образом

(диаграммы 3.2.5; 3.2.6).

Диаграмма 3.2.5. Распределение отметок по муниципалитетам

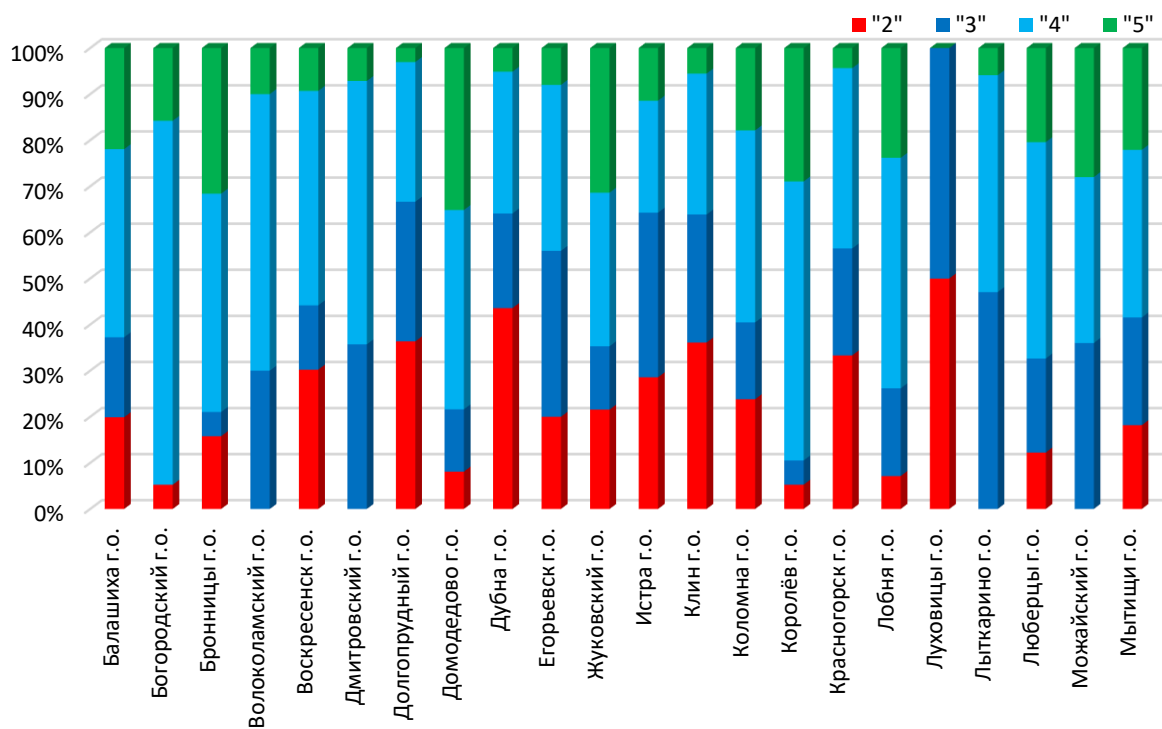
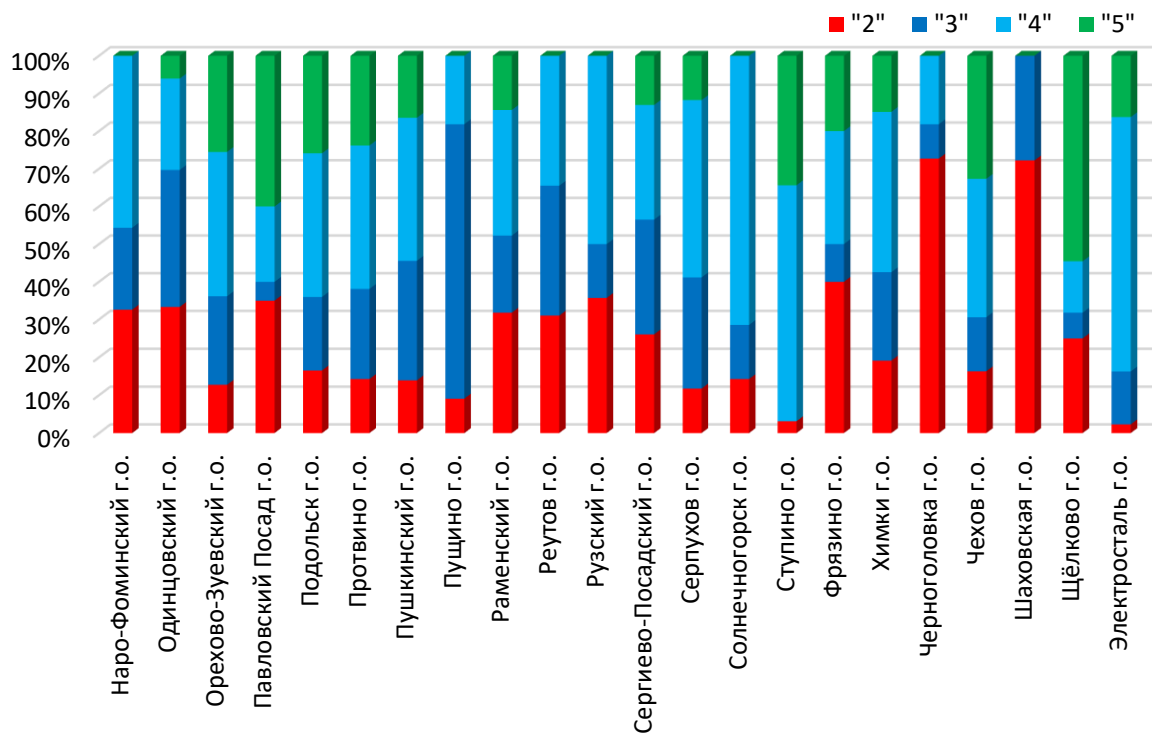


Диаграмма 3.2.6. Распределение отметок по муниципалитетам



Из диаграмм следует, что больше всего десятиклассников (более 35%),

продемонстрировавших высокий уровень достижения предметных результатов по химии и получивших за диагностическую работу отметку «5», зафиксировано в образовательных организациях следующих муниципалитетов: Щелково (54,5%), Павловский Посад (40%), Домодедово (35,1%). Наибольшая доля обучающихся (более 60%), получивших за работу отметку «4» и продемонстрировавших хороший уровень знания химии, отмечена в следующих муниципалитетах: Богородский (78,9%), Солнечногорск (71,4%), Электросталь (67,4%), Королев (60,5%), Волоколамский (60%). Данные диаграммы также позволяют выделить ряд муниципалитетов: Электросталь (83,7%), Королев (89,4%), Богородский (94,7%), Ступино (96,9%), в которых отмечается значительная доля обучающихся (более 80%), получивших за выполнение диагностической работы отметки «4» и «5».

В то же время на представленной диаграмме хорошо видно, что несколько муниципалитетов имеют крайне низкие показатели результатов РДР. Например, диагностические работы, выполненные десятиклассниками только на отметки «2» и «3», зафиксированы в муниципалитетах Шаховской (72,2% и 27,8% соответственно) и Луховицы (по 50% отметок «2» и «3»), что говорит о крайне низком уровне подготовки обучающихся по учебному предмету «химия».

Анализ диагностических работ по химии позволил определить долю обучающихся, получивших определенный балл за выполнение каждого задания (диаграмма 3.2.7; 3.2.8).

Диаграмма 3.2.7. Доля обучающихся, выполнивших задания на определенный балл

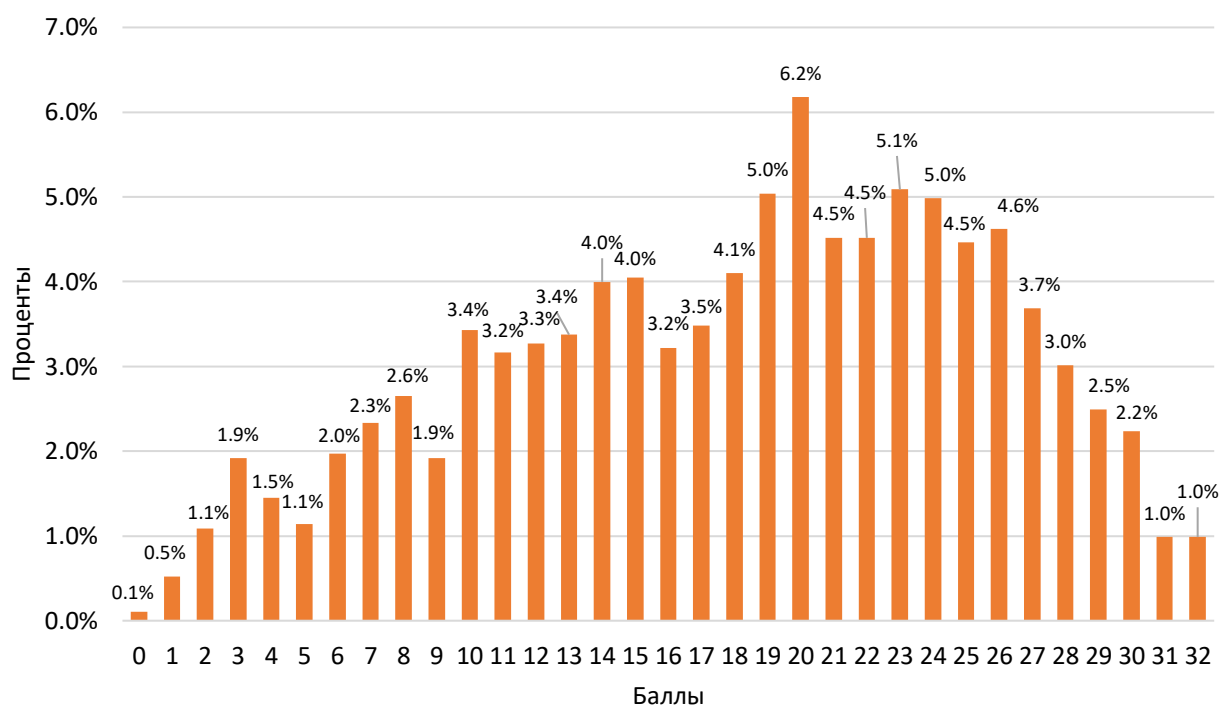
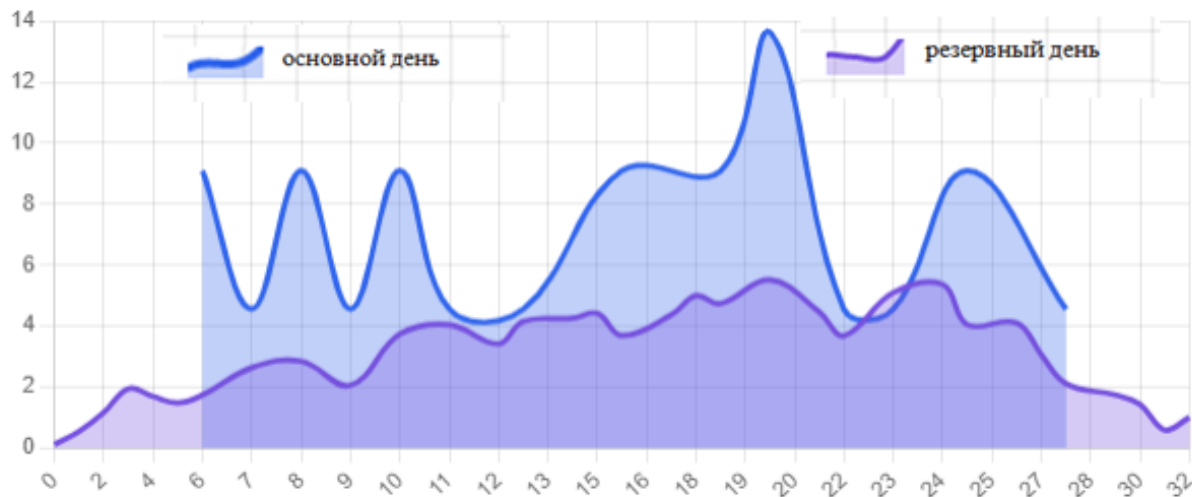


Диаграмма 3.2.8. Доля обучающихся, выполнивших задания на определенный балл в сравнении результатов основного и резервного дней



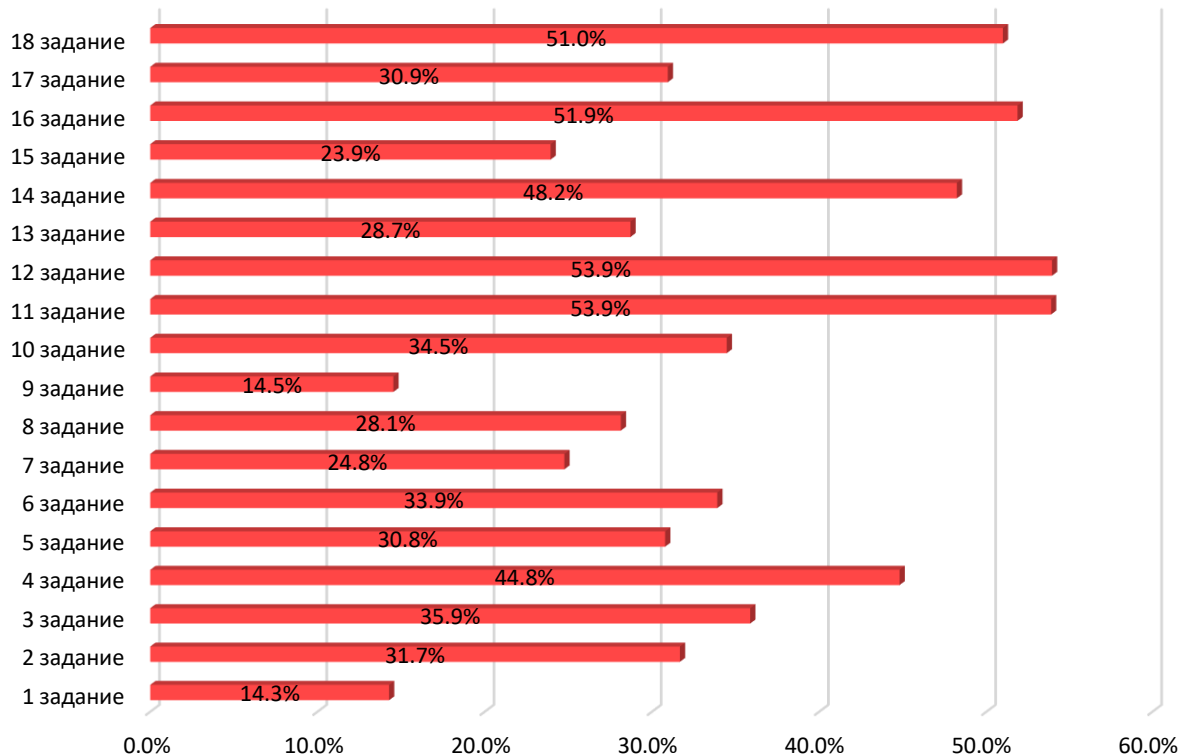
Средний балл выполнения диагностических работ для 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области по химии составил 16,5 баллов из 32 возможных. Из диаграммы 3.2.7 видно, что наибольшее количество обучающихся (6,2%), выполнивших всю работу, получило по 20 баллов. Согласно переводу суммарных первичных баллов в отметку по пятибалльной шкале по результатам выполнения заданий РДР по химии,

обучающиеся, набравшие определенное количество баллов, получили соответствующие отметки:

- 18% обучающихся получили высокие баллы (от 26 до 32 баллов), что соответствует отметке «5»;
- 38,9% обучающихся получили от 18 до 25 баллов, что соответствует отметке «4»;
- 21,4% обучающихся получили от 12 до 17 баллов, что соответствует отметке «3»;
- 21,7% обучающихся получили низкие баллы/0 баллов (от 0 до 11 баллов), что соответствует отметке «2».

Максимальный первичный балл за выполнение РДР по учебному предмету «химия» получили 1,3% обучающихся, 0 баллов – 0,1% десятиклассников (диаграмма 3.2.9).

Диаграмма 3.2.9. Обучающиеся, которые не выполнили задания (получили 0 баллов)



Анализ результатов диагностических работ по химии показал, что в целом десятиклассники успешно справились с заданиями,

продемонстрировав сформированность основных предметных знаний и умений. Однако следует отметить, что при выполнении работы ряд заданий не вызвал у обучающихся трудностей, в то время как с некоторыми заданиями обучающимся справиться не удалось.

Данные диаграммы показывают, что наибольшие трудности у обучающихся вызвали задания 11, 12, 16 и 18, с которыми не справилось более 50% участников РДР.

Задание 11 базового уровня сложности с выбором двух ответов в виде числа (максимум 1 балл) из содержательного блока химии «Органические вещества» выявляло знания и умения обучающихся характеризовать строение, физические и химические свойства и способы получения изученных органических соединений (см. задание 11).

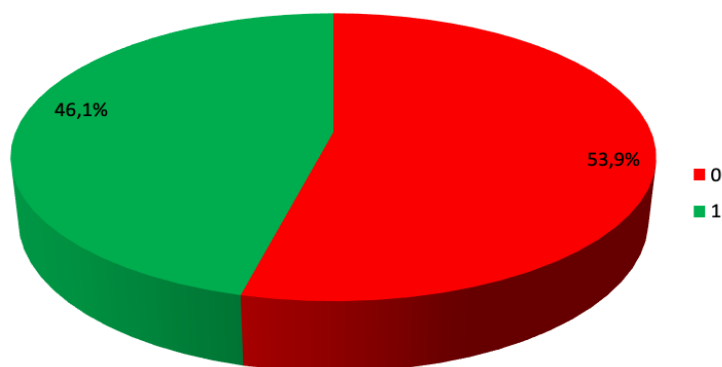
Задание 11. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует цистеин.

- 1) водород
- 2) ацетат свинца
- 3) глицин
- 4) гексан
- 5) ксилол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ:

Диаграмма 3.2.10. Выполнение задания 11 по баллам



Данные диаграммы 3.2.10 показывают, что задание 11 не выполнило 53,9% десятиклассников, которые получили за задание 0 баллов. Эти

обучающиеся продемонстрировали отсутствие/низкий уровень предметных знаний и умений, необходимых для выполнения данного задания: отсутствие знаний характерных химических свойств и способов получения азотсодержащих органических соединений, умений характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений, например,

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует цистеин.

- водород
- ацетат свинца
- глицин
- гексан
- ксилол

ИЛИ

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует цистеин.

- водород
- ацетат свинца
- глицин
- гексан
- ксилол

46,1% обучающихся получил по 1 баллу, продемонстрировав знание зависимости свойств органических веществ от их состава и строения, способов получения азотсодержащих органических соединений, например,

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует цистеин.

- водород
- ацетат свинца
- глицин
- гексан
- ксилол

Задание 12 базового уровня сложности с множественным выбором ответа (более 2-х) в виде числа (max 1 балл) из содержательного блока учебного предмета «химия» «Органические вещества» выявляло знания и умения обучающихся характеризовать строение, физические и химические свойства и способы получения изученных органических соединений (см. задание 12).

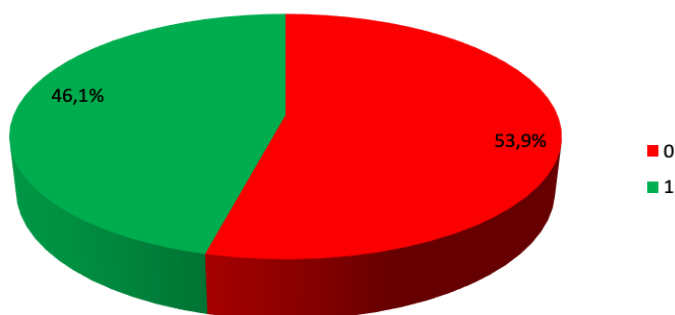
Задание 12. Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

- 1) фруктоза
- 2) аланилглицин
- 3) сахароза
- 4) тристеарат глицерина
- 5) серин

Запишите номера выбранных ответов в порядке увеличения.

Ответ: _____

Диаграмма 3.2.11. Выполнение задания 12 по баллам



Из диаграммы 3.2.11 видно, что более половины десятиклассников (53,9%) получили за задание 0 баллов. Эти обучающиеся показали отсутствие знаний веществ, которые могут подвергаться гидролизу, например,

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

- фруктоза
- аланилглицин
- сахароза
- тристеарат глицерина
- серин

ИЛИ

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

- фруктоза
- аланилглицин
- сахароза
- тристеарат глицерина
- серин

Приведенные примеры ответов обучающихся показывают, что

обучающиеся, получившие 0 баллов за задание, не знают химических свойств органических веществ, их зависимость от их состава и строения. В частности, у десятиклассников не сформированы знания о том, что фруктоза (моносахарид) и серин (α -аминокислота) гидролизу не подвергаются.

46,1% обучающихся получил по 1 баллу за правильно выполненное задание, продемонстрировав знание свойств жиров и углеводов, биологически важных веществ (моносахариды, дисахариды, полисахариды), например,

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, которые могут подвергаться гидролизу.

- фруктоза
- аланилглицин
- сахароза
- тристеарат глицерина
- серин

Задание 16 повышенного уровня сложности с множественным выбором (более 2-х) (max 2 балл) из содержательного блока «Методы познания в химии. Химия и жизнь» было направлено на выявление знаний о том, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; знаний о роли и значении данного вещества в практике; направлено на выявление умений объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ (см. задание 16).

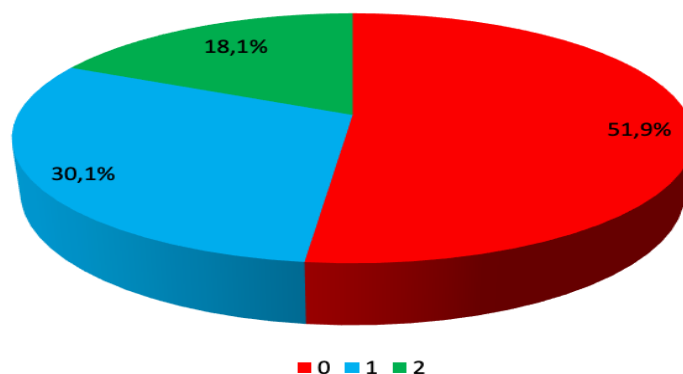
Задание 16. Выберите верные утверждения о природных источниках, способах получения и применении органических веществ.

- 1) Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвлённого строения.
- 2) Путем гидратации растительных жиров получают маргарин.
- 3) Фракционная перегонка нефти относится к физическим процессам.
- 4) Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.
- 5) Основным компонентом природного газа является пропан.
- 6) Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

Запишите номера выбранных ответов в порядке увеличения.

Ответ: _____

Диаграмма 3.2.12. Выполнение задания 16 по баллам



Из диаграммы 3.2.12 видно, что с заданием не справилась половина обучающихся (51,9%), которые продемонстрировали отсутствие сформированности предметных знаний и умений и получили 0 баллов, соответствующих отметке «2». Анализ работ показал, что у обучающихся, получивших за работу 0 баллов, не сформированы умения решать задачи с применением научных методов исследования химических веществ и превращений; знания о способах получения и применения органических веществ, например,

Выберите верные утверждения о природных источниках, способах получения и применении органических веществ.

- Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвлённого строения.
- Путем гидратации растительных жиров получают маргарин.
- Фракционная перегонка нефти относится к физическим процессам.
- Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.
- Основным компонентом природного газа является пропан.
- Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

ИЛИ

Выберите верные утверждения о природных источниках, способах получения и применении органических веществ.

- Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвлённого строения.
- Путем гидратации растительных жиров получают маргарин.
- Фракционная перегонка нефти относится к физическим процессам.
- Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.
- Основным компонентом природного газа является пропан.
- Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

1 балл получили 30,1% обучающихся, которые показали недостаточную сформированность знаний об общих способах и принципах получения углеводородов, например,

Выберите верные утверждения о природных источниках, способах получения и применении органических веществ.

- Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвлённого строения.
- Путем гидратации растительных жиров получают маргарин.
- Фракционная перегонка нефти относится к физическим процессам.
- Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.
- Основным компонентом природного газа является пропан.
- Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

В данном случае результатом недостаточности теоретических знаний стало то, что обучающийся неверно отметил один из вариантов ответа: вместо варианта 3, выбрав вариант 4.

18,1% десятиклассников получили по 2 балла за выполнение работы, продемонстрировав знание о природных источниках углеводородов и их переработке, высокомолекулярных соединениях; показали понимание роли и значения углеводородов в практике, например,

Выберите верные утверждения о природных источниках, способах получения и применении органических веществ.

- Наименьшей стойкостью к детонации обладают предельные углеводороды неразветвлённого строения.
- Путем гидратации растительных жиров получают маргарин.
- Фракционная перегонка нефти относится к физическим процессам.
- Бензин, получаемый прямой перегонкой нефти, содержит большое количество непредельных углеводородов.
- Основным компонентом природного газа является пропан.
- Коксовый газ применяют в качестве топлива и химического сырья.

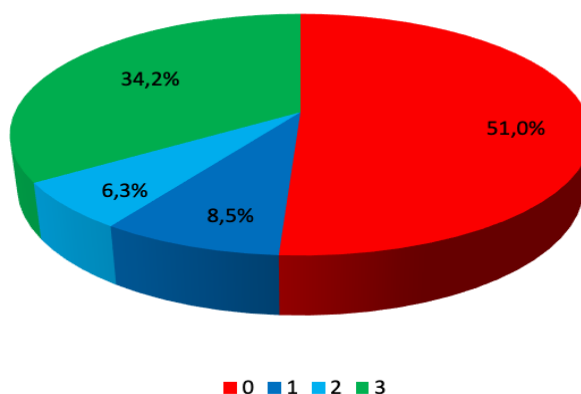
Задание 18 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) из содержательного блока «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций» было направлено на выявление умения проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям (см. задание 18).

Задание 18. При сжигании образца органического вещества массой 7,4 г получили 6,72 л (н. у.) углекислого газа и 5,4 г воды. Известно, что данное вещество подвергается гидролизу в кислой среде, а продукты гидролиза не вступают в реакцию «серебряного зеркала».

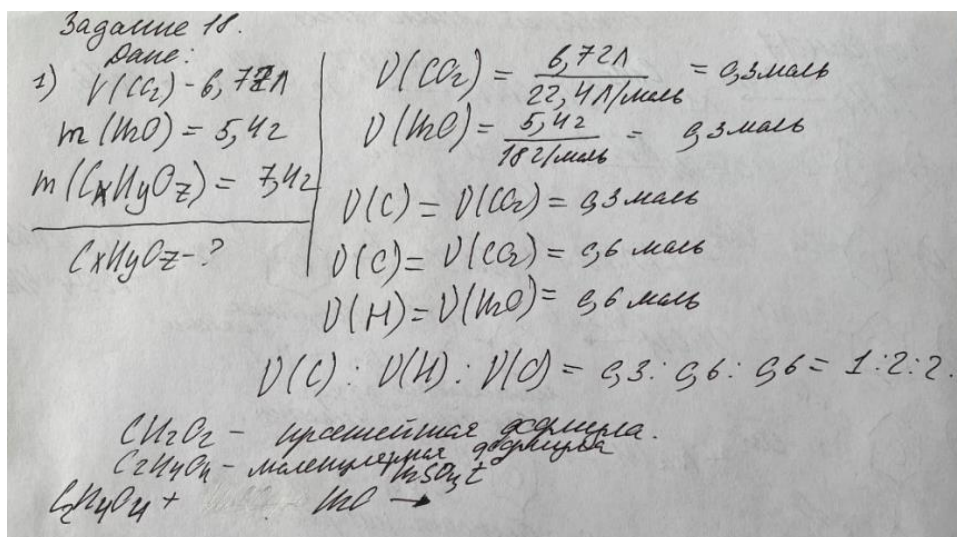
На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Диаграмма 3.2.13. Выполнение задания 18 по баллам

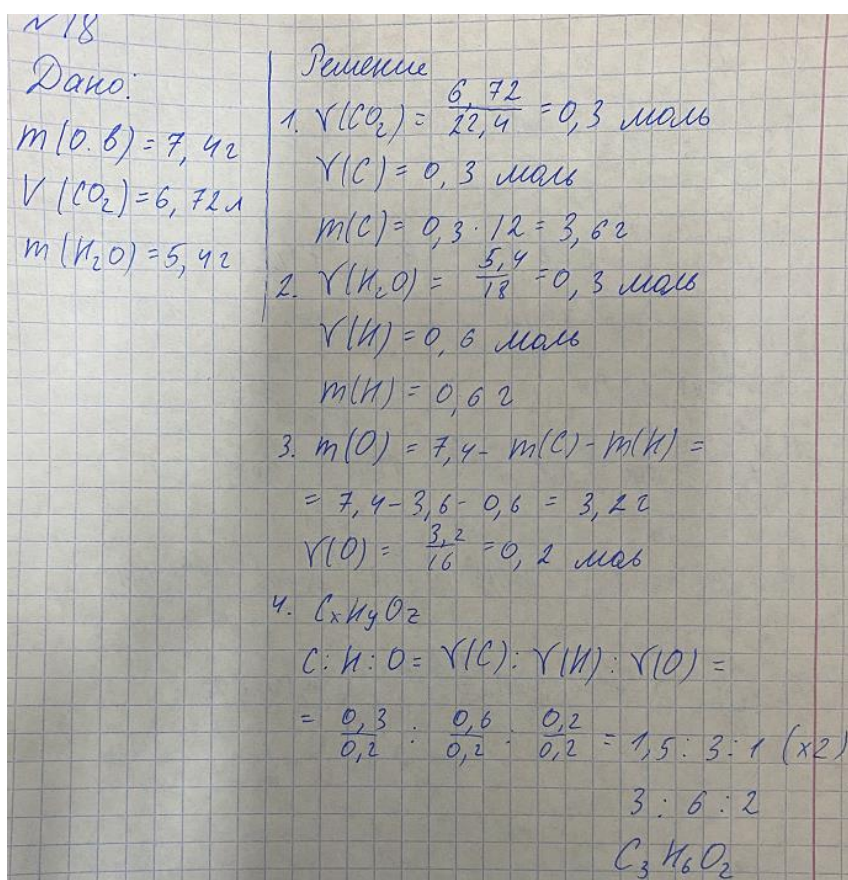


Из диаграммы 3.2.13 следует, что 51% участников РДР не смогли выполнить задание 18 и получили за него 0 баллов. Анализ диагностических работ показал, что обучающиеся, получившие ноль баллов за задание 18, не предоставили ответа, или решение не соответствовало эталонам ответа, например,



Выполняя задание, обучающийся неверно произвел вычисления и не смог установить молекулярную формулу вещества, записать структурную формулу органического вещества, которая необходима для составления уравнения реакции, на которую дается указание в условии задания.

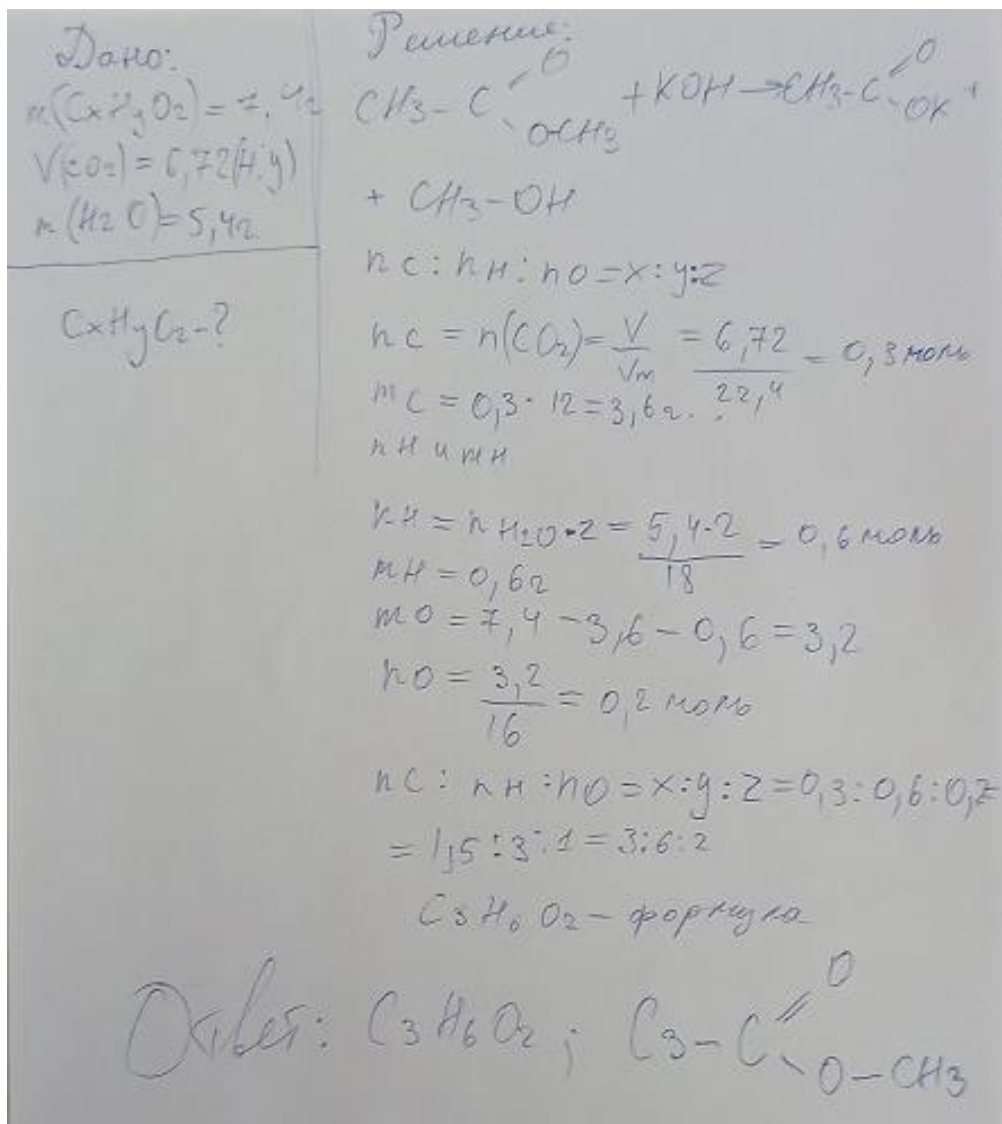
По 1 баллу получило 8,5% десятиклассников, выполнивших правильно один элемент задания, например,



В данном случае обучающийся правильно произвел необходимые

вычисления для установления молекулярной формулы вещества, но при этом не записал возможную структурную формулу органического вещества, которая отражает порядок связи атомов в его молекуле и уравнение реакции.

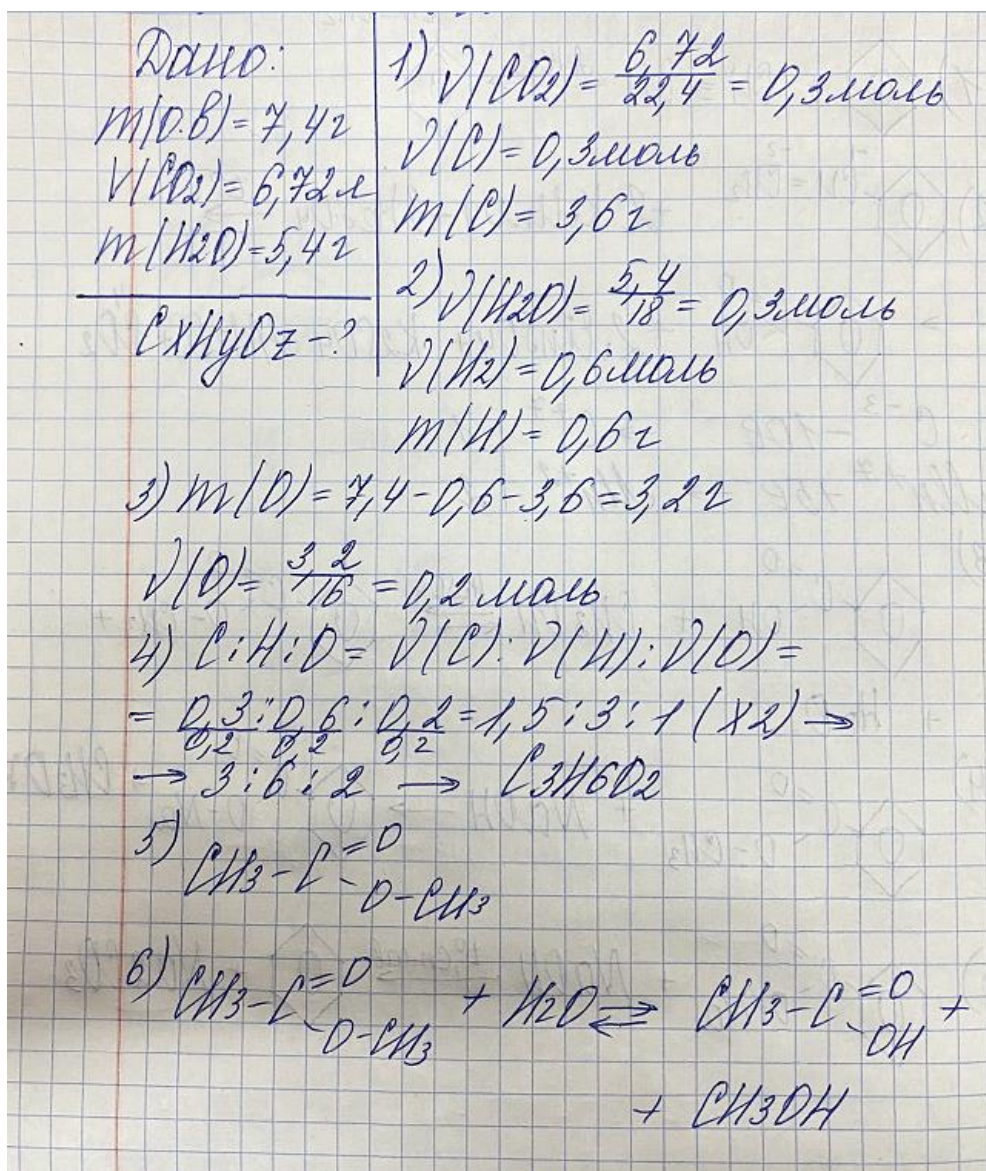
6,3% обучающихся получили за задание по 2 балла, правильно выполнив два элемента из трех, например,



При выполнении задания обучающийся правильно произвел необходимые вычисления с указанием единицы измерения искомых физических величин и установил молекулярную формулу органического вещества, верно составил структурную формулу вещества, но при этом не смог правильно записать уравнение реакции гидролиза данного вещества.

Максимальный балл за задание (3 балла) получило 34,2% участников РДР, которые показали высокий уровень знаний и умений в проведении

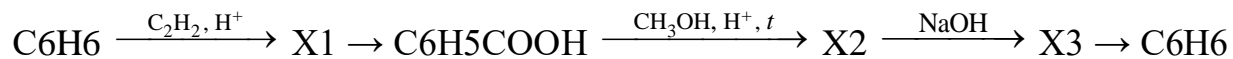
вычислений по химическим формулам и уравнениям: установление молекулярной формулы органического вещества на основе проведенных необходимых вычислений с указанием единицы измерения искомым физических величин; составление возможной структурной формулы органического вещества, которая отражает порядок связи атомов в его молекуле; выведение уравнения гидролиза данного вещества в присутствии серной кислоты с использованием структурных формул органических веществ, например,



Особого внимания заслуживает задание 17 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 5 баллов) из содержательного блока «Органические вещества», которое было направлено на определение умения

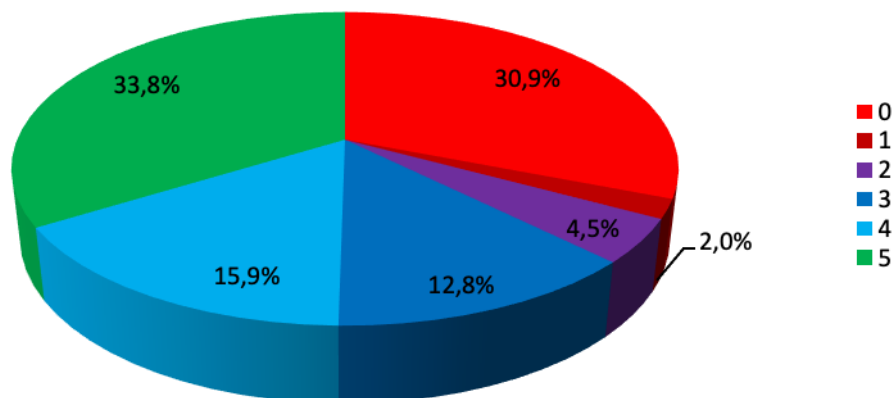
характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений (см. задание 17).

Задание 17. *Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:*



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Диаграмма 3.2.14. Выполнение задания 17 по баллам

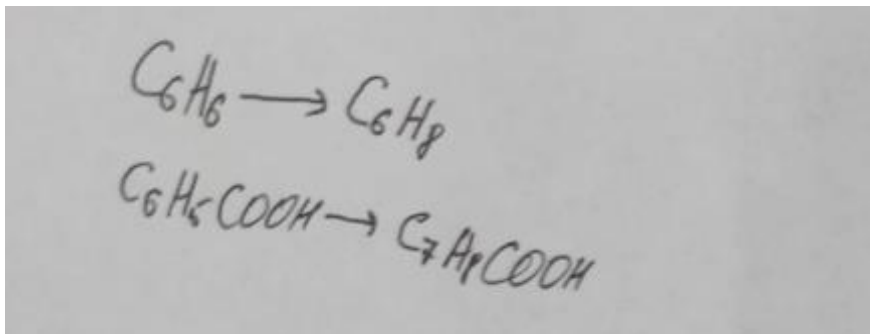


При выполнении задания 17 обучающиеся могли использовать структурные формулы разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающей порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

Для получения максимального балла (5 баллов), обучающемуся было необходимо выполнить задание, состоящее из пяти элементов, каждый из которых оценивался в 1 балл. Согласно схеме перевода баллов в отметку, были получены следующие результаты: 0-2 балла – отметка «2»; 3 балла – «3»; 4 балла – «4»; 5 баллов – «5». В итоге видим, что с заданием не справилось 37,4% обучающихся, получивших отметку «2».

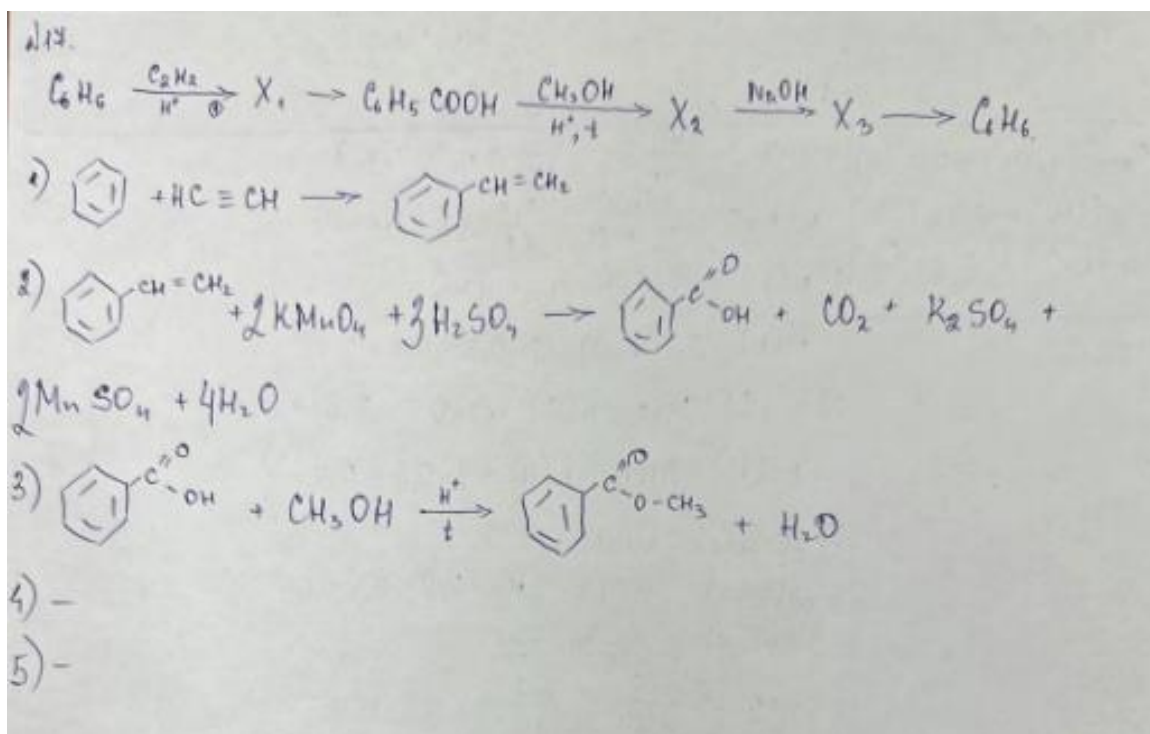
Данные диаграммы 3.2.13 показывают, что третья часть обучающихся (30,9%) не справилась с заданием и получила 0 баллов, продемонстрировав

отсутствие сформированных предметных знаний и умений, связанных с написанием уравнений реакций с указанием преимущественно образующихся продуктов, умений использовать структурные формулы органических веществ, например,



В данном случае записи уравнений реакции обучающимся не представлены. Возможно, десятиклассник не знает, как решать задания подобного типа. Кроме того, из обучающихся, получивших 0 баллов, большинство не предоставили решения. Отсутствие решения не позволяет определить степень затруднения обучающихся и выделить конкретные проблемы в знаниях и умениях по учебному предмету «химия».

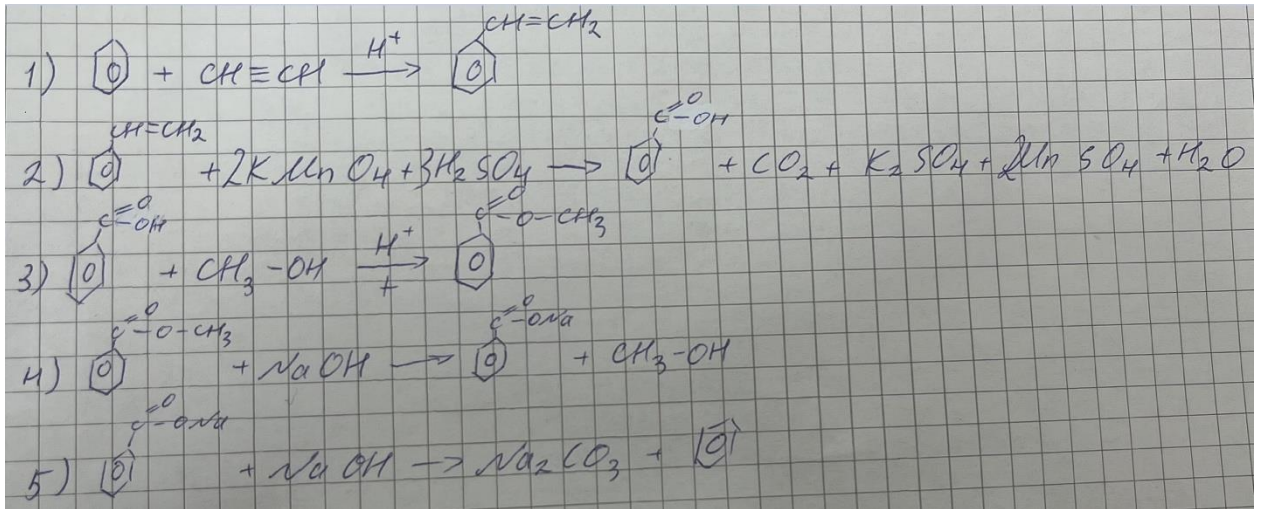
1 балл получили 2% участников РДР, записав верно 1 уравнение реакции, например,



При решении данного задания обучающийся правильно записал лишь

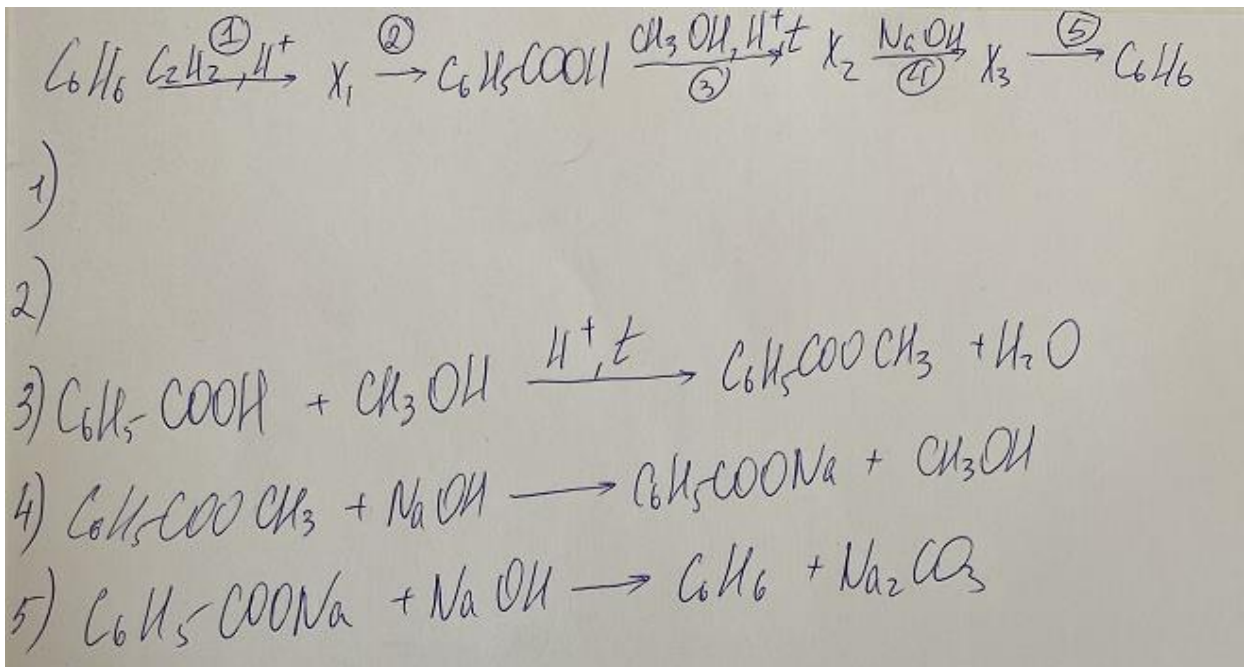
одно уравнение реакции нейтрализации (3).

По 2 балла получило 4,5% обучающихся, записав верно 2 уравнения реакции, например,

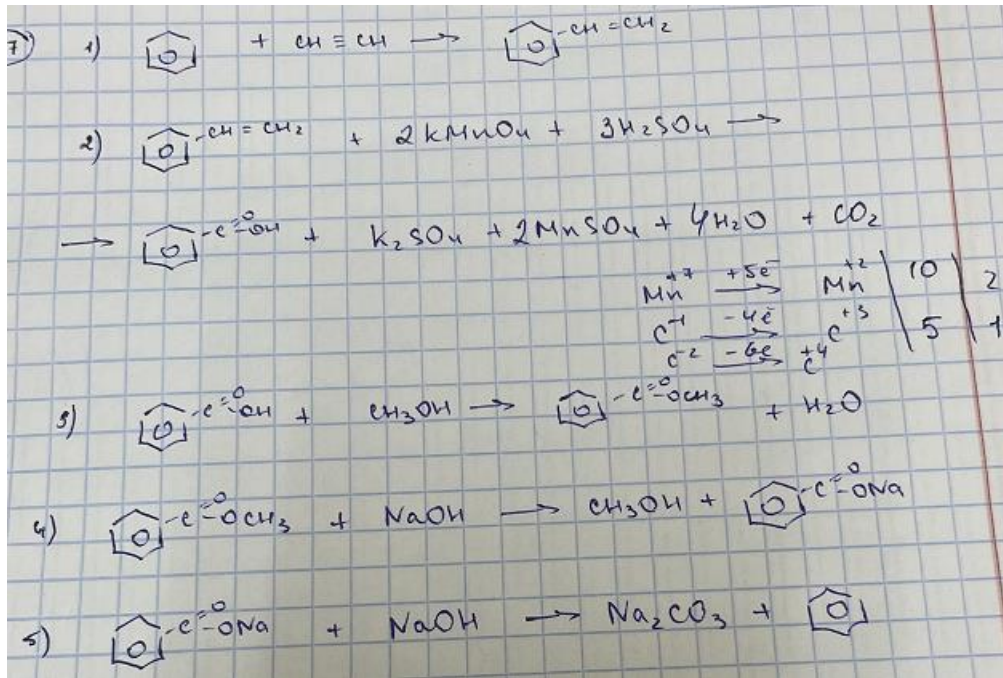


Данный пример показывает, что десятиклассник верно записал 2 уравнения реакции обмена (уравнения 4, 5).

3 балла получило 12,8% обучающихся, которые правильно записали только три уравнения реакции из пяти, например,

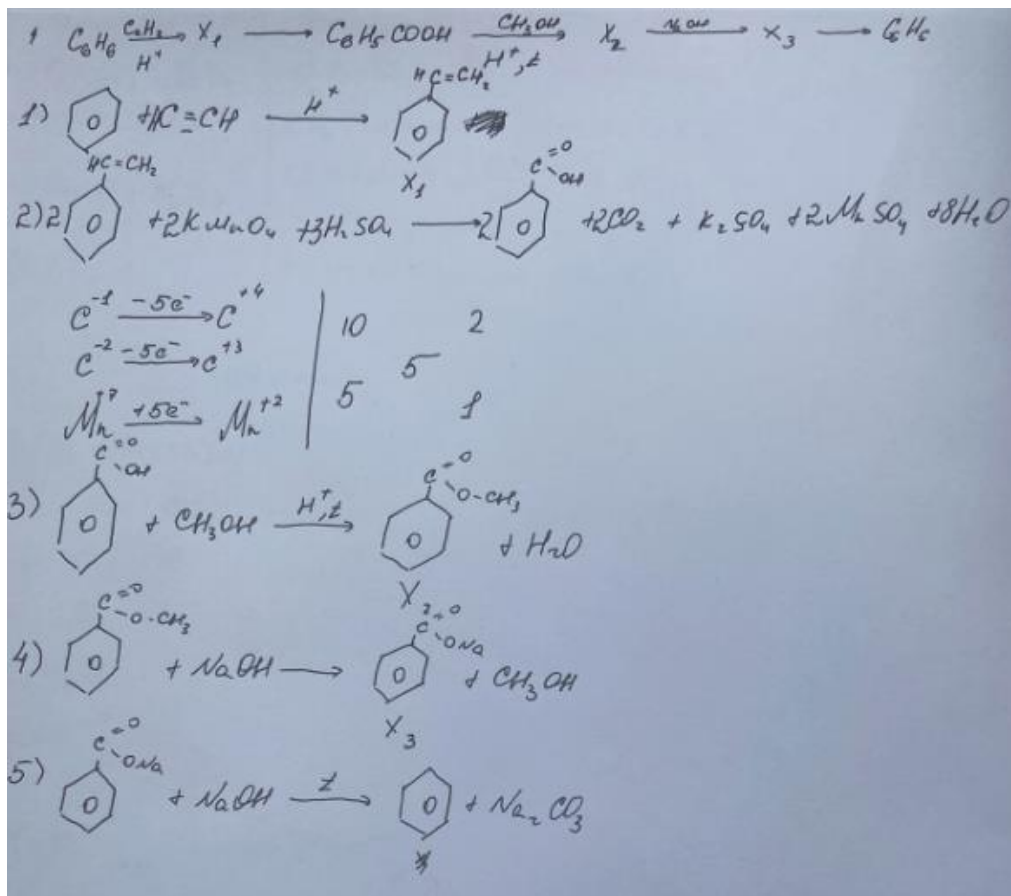


В данном случае обучающийся не записал уравнения на реакцию соединения и реакцию обмена (№№ 1, 2).



В данном примере ответа обучающийся допустил две ошибки, неверно записав уравнения на реакцию соединения и реакцию обмена (уравнения 1 и 2).

15,9% десятиклассников, которые верно написали 4 уравнения из 5, получили по 4 балла, например,



В данном примере обучающийся допустил ошибку в записи уравнения на реакцию обмена (уравнение 2).

Третья часть обучающихся (33,8%) получила за задание по 5 баллов, верно выполнив запись всех уравнений реакций, например,

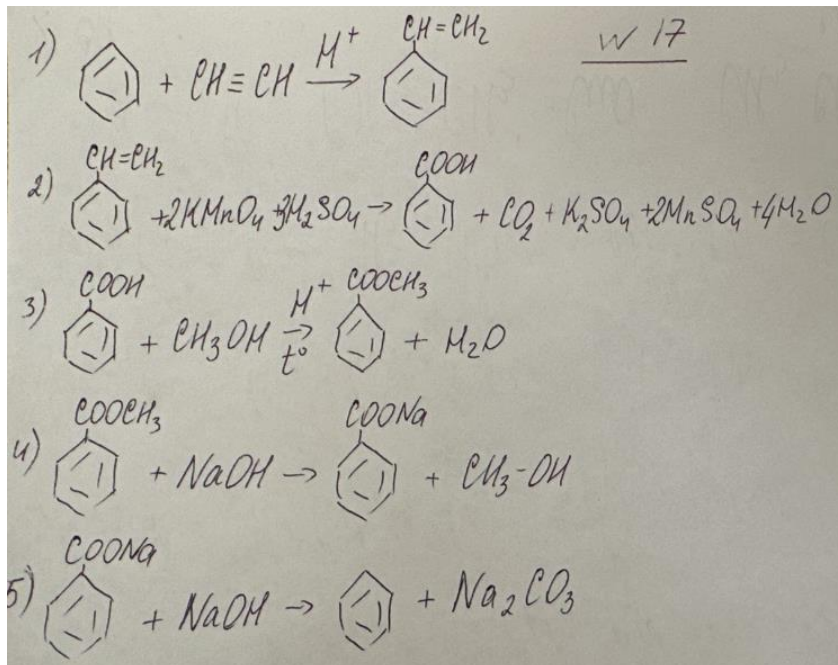
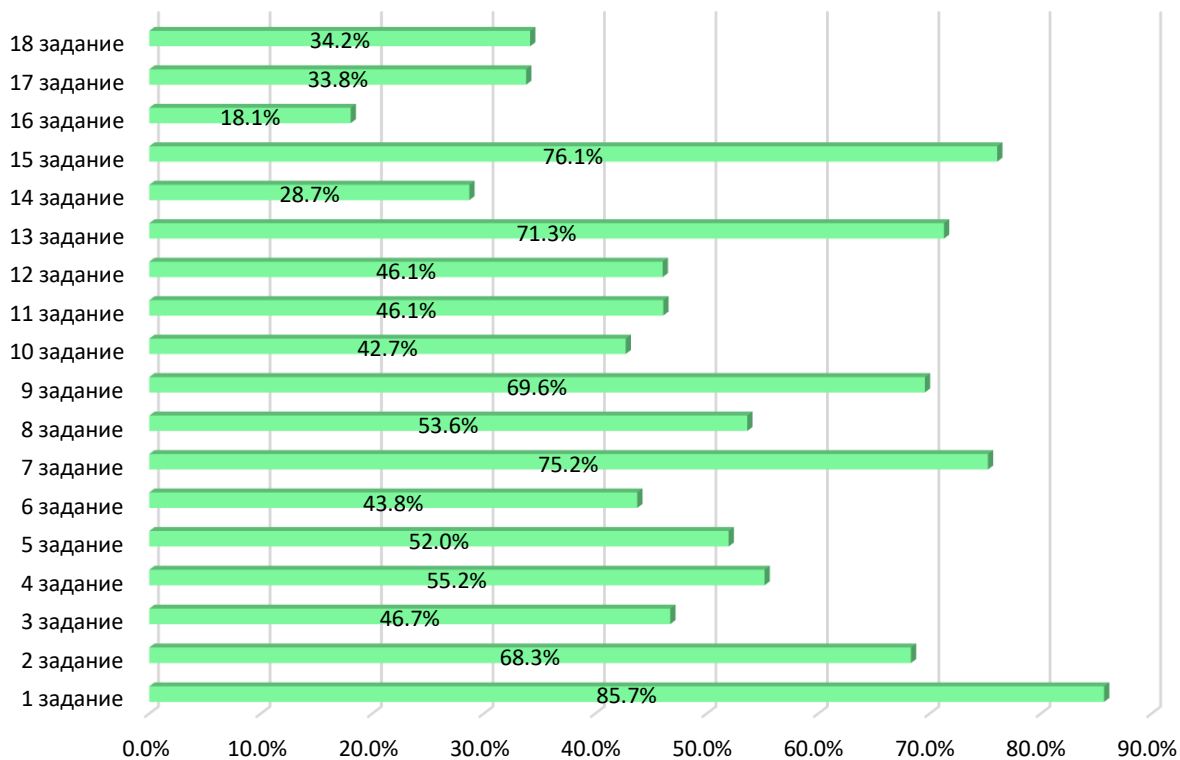


Диаграмма 3.2.15. Обучающиеся, которые набрали МАХ количество баллов за задание



Данные диаграммы 3.2.15 показывают, что большинство обучающихся (более 52%) набрали максимальные баллы, выполнив задания 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13 и 15. Однако наилучший результат десятиклассники продемонстрировали при выполнении заданий 1, 7, 13 и 15 базового и повышенного уровней: более 70% участников РДР получили за выполнение этих заданий максимальные баллы.

Задание 1 базового уровня сложности (max 1 балл) с ответом на соответствие и множественный выбор содержательного блока химии «Органические вещества» было направлено на выявление умений обучающихся устанавливать соответствия между веществом и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит (см. задание 1).

Задание 1. Установите соответствие между веществом и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

КЛАСС/ГРУППА ВЕЩЕСТВ

А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

1) сложный эфир

Б) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

2) простой эфир

В) $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$

3) одноосновная карбоновая кислота

4) предельный одноатомный спирт

Запишите в таблицу номера выбранных классов/групп веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Задание 1 правильно выполнили 85,7% десятиклассников, продемонстрировав знание классификационных признаков органических веществ, например,

Установите соответствие между веществом и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС/ГРУППА ВЕЩЕСТВ
А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$	1) сложный эфир
Б) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	2) простой эфир
В) $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$	3) одноосновная карбоновая кислота
	4) предельный одноатомный спирт

Запишите в таблицу номера выбранных классов/групп веществ под соответствующими буквами без скобки.

	А	Б	В
Ответ:	2	3	1

Задание 7 базового уровня сложности (max 1 балл) с выбором 2-х ответов в виде числа содержательного блока химии «Органические вещества» было направлено на выявление умений десятиклассников характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений (см. задание 7).

Задание 7. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует фенол.

- 1) гидроксид натрия
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) бромная вода
- 4) медь
- 5) хлороводород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

Ответ:

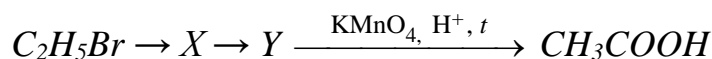
За выполнение задания 7 максимальный балл получили 75,2% обучающихся, которые показали высокий уровень знаний характерных физических и химических свойств предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, а также важнейших способов их получения, например,

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует фенол.

- гидроксид натрия
- гидроксид меди(II)
- бромная вода
- медь
- хлороводород

Задание 13 повышенного уровня сложности (max 1 балл) с выбором 2-х ответов в виде числа содержательного блока химии «Органические вещества» было направлено на определение умений обучающихся объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения (см. задание 13).

Задание 13. Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) ацетилен
- 2) бутан
- 3) этанол
- 4) этан
- 5) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

71,3% обучающихся выполнили задание на максимальный балл, продемонстрировав знание зависимостей свойств органических веществ от их состава и строения, например,

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) ацетилен
- 2) бутан
- 3) этанол
- 4) этан
- 5) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных веществ без скобки под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:	3	5

Задание 15 базового уровня сложности (max 1 балл) с ответом на соответствие и множественный выбор содержательного блока химии «Методы познания в химии. Химия и жизнь» выявляло следующие знания и умения обучающихся: понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; иметь представление о роли и значении данного вещества в практике; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ (см. задание 15).

Задание 15. Установите соответствие между мономером и продуктом его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР	ПРОДУКТ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ
А) пропилен	1) $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-]_n$
Б) бутадиен-1,3	2) $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-]_n$
В) этилен	3) $[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-]_n$
	4) $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Запишите в таблицу номера выбранных продуктов полимеризации мономеров под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

76,1% обучающихся успешно справились с заданием, получив максимальный балл. Анализ работ показал, что десятиклассники, успешно выполнившие задание 15, на базовом уровне овладели знаниями научных методов исследования химических веществ и превращений, знаниями о природных источниках углеводородов, их переработке, о реакции полимеризации, например,

Установите соответствие между мономером и продуктом его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР	ПРОДУКТ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ
А) пропилен	1) $[-CH_2-CH(C_6H_5)-]_n$
Б) бутадиен-1,3	2) $[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$
В) этилен	3) $[-CH_2-CH=CH-CH_2-]_n$
	4) $[-CH_2-CH_2-]_n$

Запишите в таблицу номера выбранных продуктов полимеризации мономеров без скобки под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	2	3	4

3.3. Вывод по результатам региональных диагностических работ по химии

Анализ выполненных обучающимися диагностических работ по химии показал, что подавляющее большинство обучающихся (78,9%) десятиклассников общеобразовательных организаций Московской области выполнили работы на базовый, повышенный и высокий уровни, из которых 18% обучающихся выполнили работу на повышенный уровень, что соответствует отметке «5», на повышенный – 38,9% (отметка «4») и на базовый – 21,4% (отметка «3»). При этом некоторая доля обучающихся (21,7%) не достигла базового уровня, выполнив работы на недостаточный (8,2%) и пониженный (13,5%) уровни, что соответствует отметке «2».

Анализ результатов РДР показал, что наиболее слабую подготовку по учебному предмету «химия» продемонстрировали обучающиеся школ следующих муниципалитетов: Черноголовка (73,8%) и Шаховская (72,2%), Луховицы (50%), в которых отмечается наибольшая доля диагностических работ (более 50% от общего числа всех работ), выполненных обучающимися на недостаточный и пониженный уровни (ниже базового).

Следует также отметить, что в двух муниципалитетах (Шаховская и Луховицы) зафиксированы результаты выполнения РДР обучающимися только на базовый уровень и ниже базового, что соответствует отметкам «3» и «2». Так, в муниципалитете Шаховская 27,8% десятиклассников выполнили работу на отметку «3» и 72,2% на отметку «2». В муниципалитете

Луховицы доля обучающихся, получивших отметки «3» и «2» разделились поровну – по 50%.

Анализ РДР также позволил выявить ряд муниципалитетов, обучающиеся которых показали высокий уровень достижения предметных результатов обучения. Так, обучающиеся образовательных организаций следующих муниципалитетов: Волоколамский, Лыткарино, Можайский, показали результаты, соответствующие только базовому, повышенному и высокому уровням. В этих муниципалитетах отсутствуют работы, выполненные на отметку «2», т.е. работы, соответствующие уровню ниже базового, что говорит о достаточно высоком уровне сформированности предметных знаний и умений.

В муниципалитетах Электросталь (83,7%), Королев (89,4%), Богородский (94,7%), Ступино (96,9%) отмечается наибольшая доля обучающихся (более 80%), получивших за выполнение диагностической работы отметки «4» и «5», продемонстрировав высокий уровень достижения предметных результатов обучения.

Большинство обучающихся (78,9%), выполнивших работы на базовый, повышенный и высокий уровни достижения предметных результатов, показали сформированность следующих основных знаний и умений по учебному предмету «химия»:

- устанавливать соответствие между веществом и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит (задание 1);
- определять/классифицировать принадлежность веществ к различным классам органических соединений; определять/классифицировать гомологи и изомеры (знание структурных изомеров пентина-2) (задание 2);
- характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений (задания 3, 5-10),
- понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике (задание 15).

Анализ РДР десятиклассников, выполнивших работу на уровень ниже базового, позволил определить основные пробелы/дефициты в подготовке обучающихся по учебному предмету «химия»:

– несформированность знаний характерных химических свойств и способов получения азотсодержащих органических соединений (задание 11 базового уровня сложности);

– несформированность знаний биологически важных веществ: жиров, углеводов (моносахариды, дисахариды, полисахариды) (задание 12 базового уровня сложности);

– несформированность умений планировать/проводить эксперимент по распознаванию важнейших органических соединений и проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям (задание 16 повышенного уровня сложности);

– несформированность умений объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений (задание 17 высокого уровня сложности);

– несформированность умений устанавливать молекулярную формулу вещества; проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям (задание 18 высокого уровня сложности).

3.4. Рекомендации по результатам региональных диагностических работ по химии

Рекомендации для учителей

По результатам проведения региональной диагностической работы в целях преодоления выявленных проблем в освоении содержания учебного предмета «химия» на углубленном уровне и повышения качества знания обучающихся необходимо:

– провести анализ затруднений при выполнении РДР у обучающихся с разным уровнем подготовки в освоении отдельных элементов

содержания курса химии; наметить пути предупреждения и устранения трудностей и ошибок;

- использовать тестовые задания различной степени сложности, относящиеся к разделам учебного предмета «химия»: «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь», «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».⁵

- провести отбор методов и средств обучения, форм организации учебного процесса и отбор предметного содержания в соответствии с ФГОС ООО, ФГОС СОО⁶;

- в учебном процессе обязательно проводить лабораторный практикум, демонстрационный и лабораторный эксперимент, которые будут способствовать закреплению знаний химических свойств веществ⁷;

- включать в текущий контроль и промежуточную аттестацию по предмету задания, аналогичные заданиям РДР, ЕГЭ;

- при проведении различных форм текущего и промежуточного контроля в учебном процессе следует широко использовать задания разных типов, направленных на проверку химических свойств веществ. Необходимо предлагать практико-ориентированные задания, которые формируют умения рассуждать, объяснять химические процессы, зависимость химических свойств от состава и строения вещества и логически мыслить⁸;

- целенаправленно формировать умения производить расчёты с использованием понятия «массовая доля», расчетов количества вещества,

⁵ Сайт. Фоксфорд» <https://foxford.ru/catalog/trainings/himiya>
Образовательный портал для подготовки к экзаменам. <https://chem-ege.sdangia.ru/test?a=catlistwstat>
Тесты по химии. <https://obrazovaka.ru/testy/po-himii>

⁶ Реализация требований ФГОС
file:///C:/Users/smotrova_iv/Downloads/ХИМИЯ%20(углубленный%20уровень).%20Реализация%20требовани
й%20ФГОС%20ООО.pdf

⁷ Лабораторный практикум по органической химии
[https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/himfizkaf/Documents/Лабораторный%20практикум%20по%20органическо
й%20химии.pdf](https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/himfizkaf/Documents/Лабораторный%20практикум%20по%20органическо
й%20химии.pdf)

Практикум по органической химии <http://irbis.bti.secna.ru/doc12/2022-225.pdf>

⁸ Практико-ориентированные задания. <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2021/09/15/masterskaya-praktiko-orientirovannye-zadaniya-kak-sredstvo>
ФИПИ Задачи по химии (СОО). https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika_11.pdf
ФИПИ Задачи по химии (ООО) https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/metodika-otsenivaniya-bazovykh-navykov/khimiya_metodika.pdf

массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции⁹;

– тщательно отрабатывать умения написания формул, уравнений и условий протекания химических реакций, подтверждающих свойства веществ и/или взаимосвязь веществ различных классов, объяснять обусловленность свойств и способов получения веществ их составом и строением.

Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций проверяет умение проводить один из видов расчётов. Важно, что формирование этих умений, начиная с изучения курса химии основной школы, должно сопровождать обучающегося на протяжении всего периода изучения химии. Решение большинства подобных задач заключается в выполнении следующих последовательных действий: анализ условия задания в целях понимания описываемых процессов; выявление пропорциональной зависимости между заданными и неизвестными физическими величинами, на основании которой и вычисляется искомая величина. Эти умения в достаточной мере сформированы лишь у некоторых обучающихся. Расчеты теплового эффекта реакции оказались наиболее продуктивными: по-видимому, это связано со стандартным простым алгоритмом решения подобных задач посредством составления пропорции. Наибольшую трудность вызвали задания, где требовались и подробный анализ условия, и рассмотрение химизма процесса через составление уравнения реакции, и нахождение массовой доли (массы чистого вещества) и (или) примесей, или нахождение выхода продукта реакции.

При подготовке обучающихся важно обращать внимание на формирование понимания ими каждого действия, которое они совершают, отработывая при этом на каждом этапе навыки самоконтроля. Следует анализировать исходные данные и ход решения, а также следить, чтобы не

⁹ Решение задач. <https://in-chemistry.ru/kak-reshat-zadachi-po-himii-raschet-po-uravneniyam-himicheskikh-reaktsij>
Решение расчетных задач по химии. <https://uchitelya.com/himiya/190251-praktikum-po-resheniyu-raschetnyh-zadach-po-himii-10-klass.html>

было противоречий со стороны смежных дисциплин – физики и математики. Необходимо также обратить внимание на развитие таких математических навыков, как арифметические действия, пропорции и решение уравнений, а также приемы визуализации.

В помощь учителю Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://www.uroki.net/> – UROKI.NET. Поурочное и тематическое планирование, открытые уроки, сценарии мероприятий по химии, классные часы, методические разработки, конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы и др.

<http://festival.1september.ru/subjects/4/> – Фестиваль педагогических идей "Открытый урок". Разработки уроков по химии.

<http://som.fsio.ru/subject.asp?id=10000755> – Сетевое объединение методистов. Материалы по химии: методические разработки уроков, лабораторные работы, тесты и контрольные работы, олимпиады, видеоопыты, химические задачи, интернет-учебники по химии и др.

<http://www.alhimik.ru/> – АЛХИМИК. Электронный журнал для учителей, школьников, изучающих химию. Методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы «Веселая химия», «Химия на каждый день» и др.

<http://www.chemistry.narod.ru/> – Мир химии. Химические справочники, описание химических опытов, сведения из основных областей химии (органическая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термохимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

<http://hemi.wallst.ru/> – Химия. Образовательный сайт.

<http://www.college.ru/chemistry/> – Открытый Колледж: Химия. Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия

окружающей среды, биохимия); содержит большой набор задач для самостоятельного решения.

4. Характеристика региональной диагностической работы по учебному предмету «биология» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением биологии

4.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов по биологии

Для проведения диагностической работы по биологии была осуществлена разработка контрольно-измерительных материалов, которые представляют собой комплексы заданий стандартизированной формы. Содержание КИМ РДР определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС) (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 с изменениями, внесенными приказом Минпросвещения России от 12.08.2022 N 732) с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16з)).

Вариант диагностической работы состоял из 2-х частей и включал 18 заданий, которые различались по форме и уровню сложности (таблицы 4.1.1 и 4.1.2).

Таблица 4.1.1. Распределение заданий работы по форме (типу)

Тип заданий	Число заданий	Максимальный балл
С кратким ответом в виде слова (словосочетания)	1	1
С кратким ответом в виде числа (последовательности цифр)	5	1
С кратким ответом на соответствие и множественный выбор	9	2
С развернутым ответом	3	3
Итого:	18	33

Часть 1 состояла из 15 заданий (1-15) с кратким ответом (КО), из

которых 1 задание (задание 1) с кратким ответом в виде слова (словосочетания), 5 заданий (задания 2, 3, 4, 5, 6) с кратким ответом в виде числа (последовательности цифр), 9 заданий (задания 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) с кратким ответом на соответствие и множественный выбор и 3 задания (задания 16, 17, и 18) с развернутым ответом (РО). Задания оценивались в работе следующим образом: за верно выполненные задания 1-6 выставлялся 1 балл, если ответ был записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания и полностью совпадала с эталоном ответа. Во всех остальных случаях выставлялось 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 7 – 15 оценивалось в 2 балла, если ответ был записан в соответствии инструкцией по выполнению задания. 1 балл выставлялся случае допущения 1 ошибки. Во всех других случаях выставляется 0 баллов; правильные ответы заданий 16, 17 и 18 максимально оценивались в 3 балла.

Диагностическая работа состояла из заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого, которые были направлены на выявление у обучающихся различных предметных знаний и умений.

Задания базового уровня проверяли усвоение основных предметных результатов:

- знание методов научного познания; уровней организации и признаки живого;
- знание многообразия клеток, общего строения клеток; умение давать сравнительную характеристику клеток растений, животных, бактерий, грибов;
- знание организма как биологической системы: вопросы наследственности и изменчивости; генетики, генетической терминологии и символики; закономерности наследования, хромосомной теории наследственности; современных представлений о гене и геноме;
- умение выполнять задания с изображением биологического

объекта;

- знание об организме человека и его здоровье: ткани; строение и жизнедеятельность органов и систем органов пищеварения, дыхания, выделения;

- умение распознавать (на рисунках) тканей, органов, систем органов;

- знание строения и жизнедеятельности органов и систем органов: опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфооттока; знание размножения и развития человека;

- знание системы и многообразия органического мира: многообразие организмов; основных систематических (таксономические) категорий: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность; вирусы.

Задания повышенного и высокого уровней достижения предметных результатов позволяли диагностировать сформированность у десятиклассников предметных знаний и умений на углубленном уровне:

- знание клетки как биологической системы: строение клетки; взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;

- знание процессов обмена веществ и превращения энергии – свойства живых организмов, стадии энергетического обмена. Фотосинтез и его фазы; понимание роли хемосинтезирующих бактерий на Земле;

- знание развития и размножения организмов;

- знание нервной и эндокринной системы;

- знание Царства живой природы: Бактерии, Грибы, Растения, Животные (особенности строения, жизнедеятельности; значение в природе и жизни человека);

- знание многообразия растений; основных отделов растений; понимание роли растений в природе и жизни человека;

- знание об организме человека и его здоровье: строение и жизнедеятельность органов и систем органов; размножение и развитие

человека;

– умение составлять схему решения задачи; определять генотипы и фенотипы всех родителей и потомков; пояснить фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

Таблица 4.1.2. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	6	6
Повышенный	9	18
Высокий	3	9
Итого:	18	33

Из 18 заданий 6 содержали задания базового уровня сложности, 9 – повышенного и 3 – высокого.

Коды проверяемых элементов содержания указаны в соответствии Кодификатором проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по биологии (<https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>).

Таблица 4.1.3. Распределение заданий по уровням сложности и проверяемым предметным требованиям к результатам обучения

№ задания	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения (мин.)
1.	Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого.	Б	1.1	КО	1
2.	Клетка как биологическая система	Б	2.2 2.3	КО	1
3.	Организм как биологическая система	Б	3.6	КО	1
4.	Клетка как биологическая система	Б	2.1 2.2 2.3	КО	1

5.	Организм человека и его здоровье	Б	5.1 5.2	КО	1
6.	Система и многообразие органического мира	Б	4.1	КО	1
7.	Клетка как биологическая система	П	2.4 2.5	КО	2
8.	Организм как биологическая система	П	3.2	КО	2
9.	Организм как биологическая система	П	3.3	КО	2
10.	Организм человека и его здоровье	П	5.4	КО	2
11.	Система и многообразие органического мира	П	4.2	КО	2
12.	Система и многообразие органического мира	П	4.3	КО	2
13.	Система и многообразие органического мира	П	4.4 4.5	КО	2
14.	Система и многообразие органического мира	П	4.6	КО	2
15.	Организм человека и его здоровье	П	5.3 5.4	КО	2
16.	Организм как биологическая система	В	3.1	РО	3
17.	Организм как биологическая система	В	3.8	РО	3
18.	Организм как биологическая система	В	3.9	РО	3
Итого:		Базовый – 6 Повышенный – 9 Высокий – 3		КО – 15 РО – 3	33
Примечание: КО – краткий ответ; РО – развернутый ответ					

Задания диагностической работы были разработаны с целью выявления предметных знаний обучающихся о биологии как науке, методах научного познания, уровнях организации и признаках живого, клетке и организме как биологических системах, системе и многообразии органического мира (таблица 4.1.4).

Таблица 4.1.4. Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета

№ п/п	Разделы освоения учебного предмета	Задания
1	Биология познания как наука. Методы научного познания	1
2	Клетка как биологическая система	2, 4, 7
3	Организм как биологическая система	3, 8, 9, 16, 17, 18
4	Система и многообразие органического мира	5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Итого:		18

Задания каждого варианта работы были разработаны на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и содержали перечень проверяемых элементов содержания (таблица 4.1.5).

Таблица 4.1.5. Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета

Код элемента	Элементы содержания, проверяемые РДР
1.	БИОЛОГИЯ ПОЗНАНИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ
1.1	Биология как наука, её достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира.
2.	КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
2.1	Современная клеточная теория, её основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов – основа единства органического мира, доказательство родства живой.
2.2	Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов.
2.3	Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека.
2.4	Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа её целостности.
2.5	Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов. Энергетический обмен и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле.
3.	ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
3.1	Организм – единое целое. Задание с изображением биологического объекта.

3.2	Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов.
3.3	Деление клетки – основа роста, развития и размножения организмов. Половое и бесполое размножение
3.4	Оплодотворение, его значение. Искусственное оплодотворение у растений и животных.
3.5	Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Причины нарушений развития организмов. Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.
3.6	Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Г. Мендель – основоположник генетики. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме.
3.7	Наследственная и ненаследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека. Значение генетики для медицины и селекции. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Селекция. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Основные методы селекции: гибридизация, искусственный отбор. Биотехнология, ее достижения. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека).
3.8	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.
3.9	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.
4.	СИСТЕМА И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА
4.1	Многообразие организмов. Значение работ К. Линнея и Ж-Б. Ламарка. Основные систематические (таксономические) категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность. Вирусы – неклеточные формы жизни.
4.2	Царства живой природы: Бактерии, Грибы, Растения, Животные (особенности строения, жизнедеятельности; значение в природе и жизни человека).
4.3	Царство Грибы, строение, жизнедеятельность, размножение. Использование грибов для получения продуктов питания и лекарств. Распознавание съедобных и ядовитых грибов. Лишайники, их разнообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Роль в природе грибов и лишайников.
4.4	Царство Растения. Строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение растительного организма (на примере покрытосеменных растений). Распознавание (на рисунках) органов растений.
4.5	Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных, роль растений в природе и жизни человека.
4.6	Царство Животные. Одноклеточные и многоклеточные животные. Характеристика основных типов беспозвоночных, классов членистоногих. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения, роль в природе и жизни человека.
5.	ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ
5.1	Ткани. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов пищеварения, дыхания, выделения. Распознавание (на рисунках) тканей, органов, систем органов.

5.2	Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфооттока. Размножение и развитие человека. Распознавание (на рисунках) органов и систем органов.
5.3	Внутренняя среда организма человека. Группы крови. Переливание крови. Иммунитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины.
5.4	Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывался суммарный балл, который переводился в отметку по пятибалльной шкале (таблицу 4.1.6).

Таблица 4.1.6. Шкала перевода набранных баллов в отметку

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Балл	0-16	17-23	24-29	30-33

На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий варианта, определялся уровень достижения образовательных результатов по биологии: недопустимый, низкий, базовый, повышенный и высокий (таблица 4.1.7).

Таблица 4.1.7. Критерии распределения по уровням достижения образовательных результатов

№ п/п	Название уровня	Условное обозначение	Критерии выделения уровней
1	Недостаточный	нд	0 – 10
2	Пониженный	пн	11 – 16
3	Базовый	б	17 – 23
4	Повышенный	пв	24 – 29
5	Высокий	в	30 – 33

4.2. Результаты региональной диагностической работы по биологии

В региональной диагностической работе по учебному предмету «биология» для обучающихся 10-х классов с углубленным изучением биологии приняли участие 1962 десятиклассников из 143 образовательных организаций 45 муниципалитетов (таблица 4.2.1).

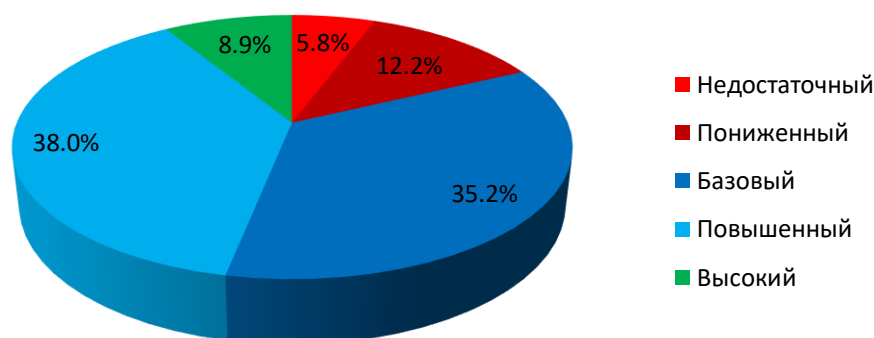
Таблица 4.2.1. Количество участников РДР по биологии

№ № п/п	Муниципалитет	Количество школ, участвовавших в выполнении диагностическо й работы	Количество классов, участвовавших в выполнении диагностическо й работы	Количество обучающихся 10-х классов, выполнявших диагностическу ю работу
1	Балашиха г.о.	9	9	172
2	Богородский г.о.	3	3	23
3	Бронницы г.о.	2	2	18
4	Волоколамский г.о.	1	1	9
5	Воскресенск г.о.	1	1	15
6	Дмитровский г.о.	2	2	30
7	Долгопрудный г.о.	3	3	43
8	Домодедово г.о.	1	1	31
9	Дубна г.о.	4	4	34
10	Егорьевск г.о.	1	1	25
11	Жуковский г.о.	4	4	48
12	Истра г.о.	4	4	74
13	Клин г.о.	2	2	29
14	Коломна г.о.	5	5	83
15	Королёв г.о.	2	2	21
16	Красногорск г.о.	4	4	67
17	Ленинский г.о.	1	1	27
18	Лобня г.о.	2	2	43
19	Лотошино г.о.	1	1	5
20	Луховицы г.о.	1	1	10
21	Лыткарино г.о.	1	1	17
22	Люберцы г.о.	3	3	49
23	Можайский г.о.	1	1	23
24	Мытищи г.о.	3	4	78
25	Наро-Фоминский г.о.	5	5	40
26	Одинцовский г.о.	5	7	35
27	Орехово-Зуевский г.о.	8	9	64
28	Павловский Посад г.о.	4	4	20
29	Подольск г.о.	9	12	140
30	Протвино г.о.	3	3	22
31	Пушкинский г.о.	4	4	74
32	Пушино г.о.	2	2	29
33	Раменский г.о.	11	11	164
34	Реутов г.о.	4	4	61
35	Рузский г.о.	2	2	24
36	Сергиево-Посадский г.о.	4	4	51
37	Серпухов г.о.	2	2	38

38	Солнечногорск г.о.	1	1	6
39	Фрязино г.о.	1	1	14
40	Химки г.о.	6	6	64
41	Чехов г.о.	4	4	49
42	Шатура г.о.	1	1	10
43	Шаховская г.о.	1	1	9
44	Щёлково г.о.	3	3	48
45	Электросталь г.о.	2	3	26
Общий итог:		143	151	1 962

Проведенный анализ диагностических работ позволил определить уровень достижения предметных результатов обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций Московской области. Полученные результаты РДР по биологии были распределены по пяти уровням: недостаточный, пониженный, базовый, повышенный и высокий (диаграмма 4.2.1).

Диаграмма 4.2.1. Распределение результатов диагностических работ по уровням

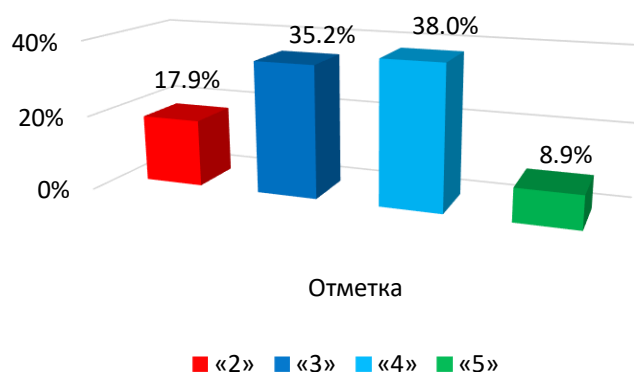


Данные диаграммы показывают, что почти половина обучающихся (46,9%) выполнила РДР по биологии на повышенный и высокий уровни, 35,2% десятиклассников показали базовый уровень сформированности предметных компетенций по предмету «биология». В итоге доля обучающихся, выполнивших работу на базовый уровень и выше базового, достаточно высока и составляет 82%. В то же время 18% обучающихся выполнили работы на пониженный и недостаточный уровни, продемонстрировав крайне низкие знания по предмету.

Баллы, выставленные за всю работу, были переведены в отметки по

пятибалльной шкале, которые можно увидеть на диаграмме 4.2.2.

Диаграмма 4.2.2. Доля обучающихся, выполнивших работу на определенную отметку



Данные диаграммы показывают, что неудовлетворительные отметки получили 17,9% обучающихся, удовлетворительные – 35,2%. На отметки «4» и «5» выполнило работу 46,9% десятиклассников (38,0% – на отметку «4» и 9,1% – на «5»).

Анализ результатов, выполненных десятиклассниками работ по биологии, позволил определить уровень достижения обучающимися предметных результатов на уровне муниципалитетов (диаграммы 4.2.3; 4.2.4).

Диаграмма 4.2.3. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам

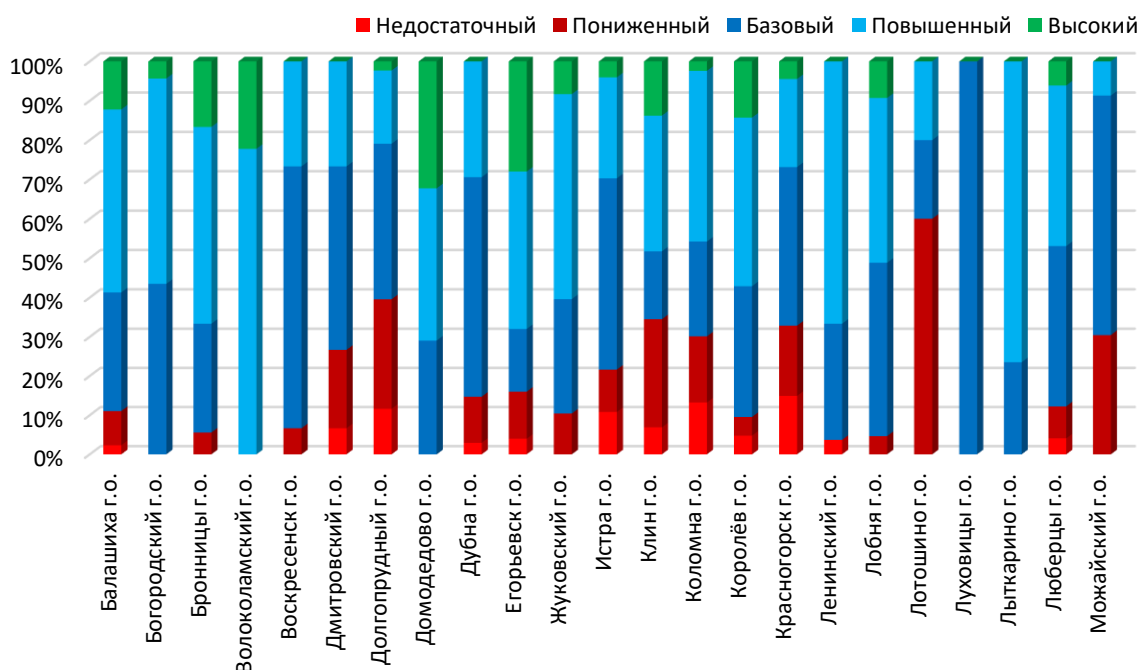
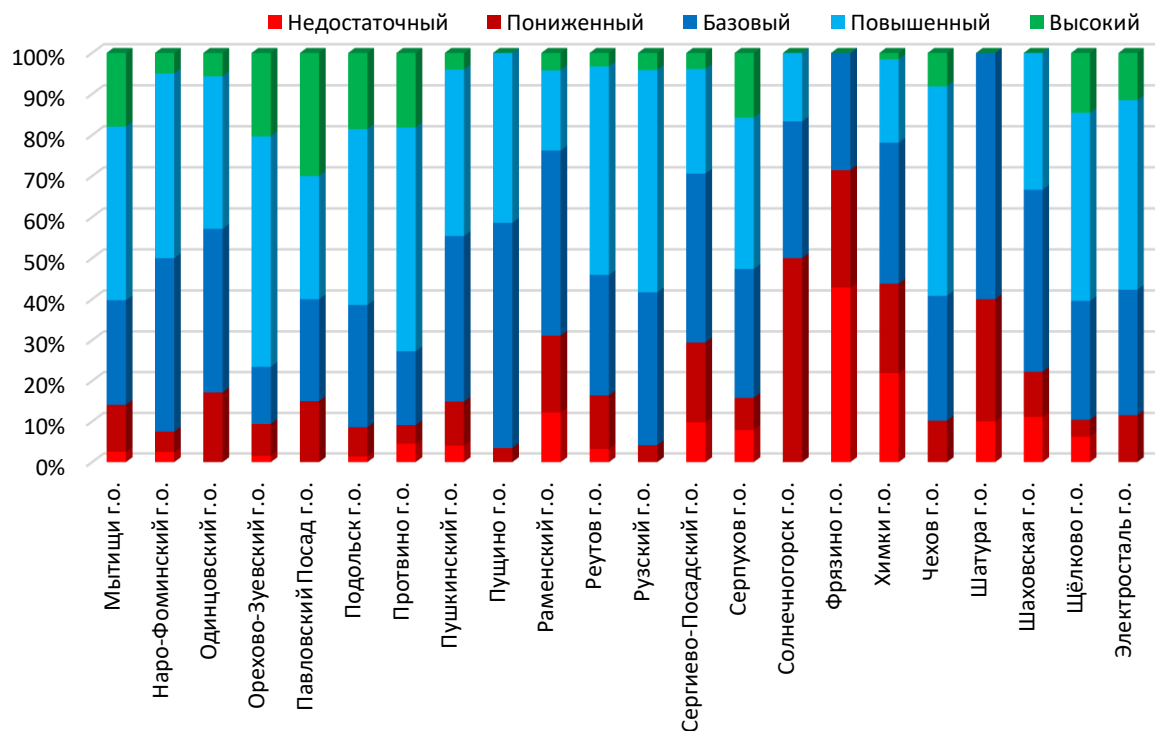


Диаграмма 4.2.4. Распределение результатов диагностических работ по уровням по муниципалитетам



Данные диаграмм наглядно показывают, что в школах следующих муниципалитетов: Богородский, Волоколамский, Домодедово, Лыткарино – все работы выполнены обучающимися на базовый, повышенный и высокий уровни. В муниципалитете Луховицы отсутствуют работы пониженного и недостаточного уровня, но при этом все работы выполнены только на базовый уровень (100%). Наибольшая доля диагностических работ (50% от общего числа всех работ), выполненных на недостаточный и пониженный уровни (ниже базового) зафиксировано в следующих муниципалитетах: Фрязино (71,4), Лотошино (60%), Солнечногорск (50,0%).

Баллы, полученные обучающимися за диагностические работы по биологии, были переведены в отметки, которые распределились по муниципалитетам следующим образом (см. диаграмму 4.2.5; 4.2.6).

Диаграмма 4.2.5. Распределение отметок по муниципалитетам

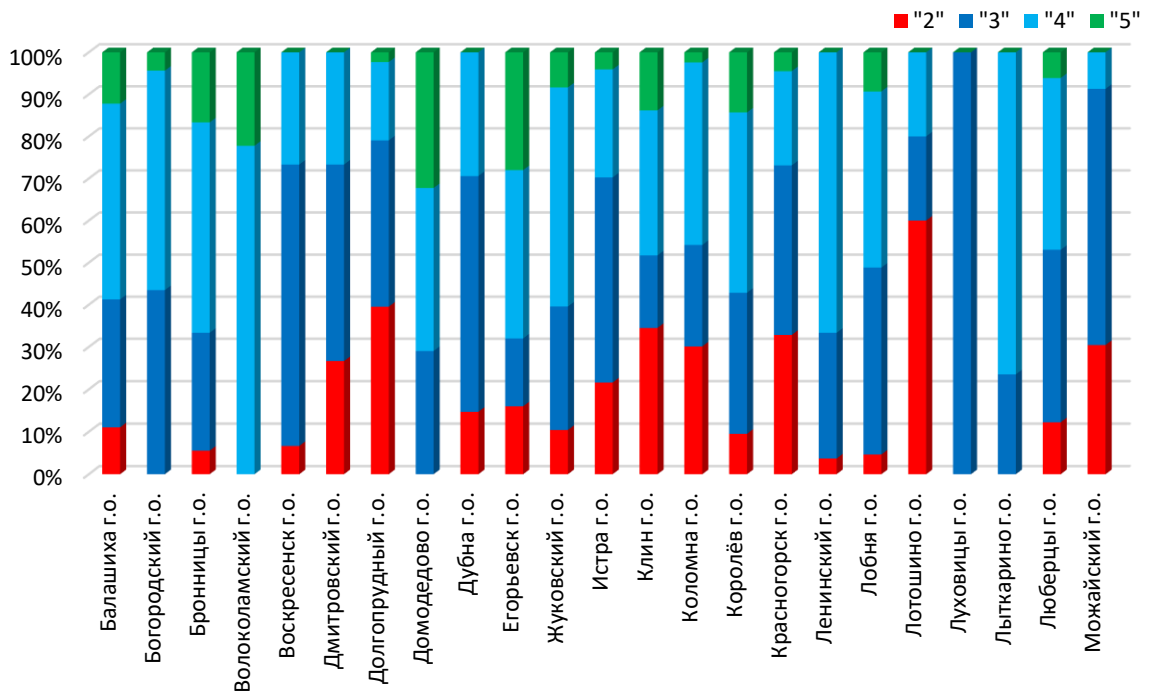
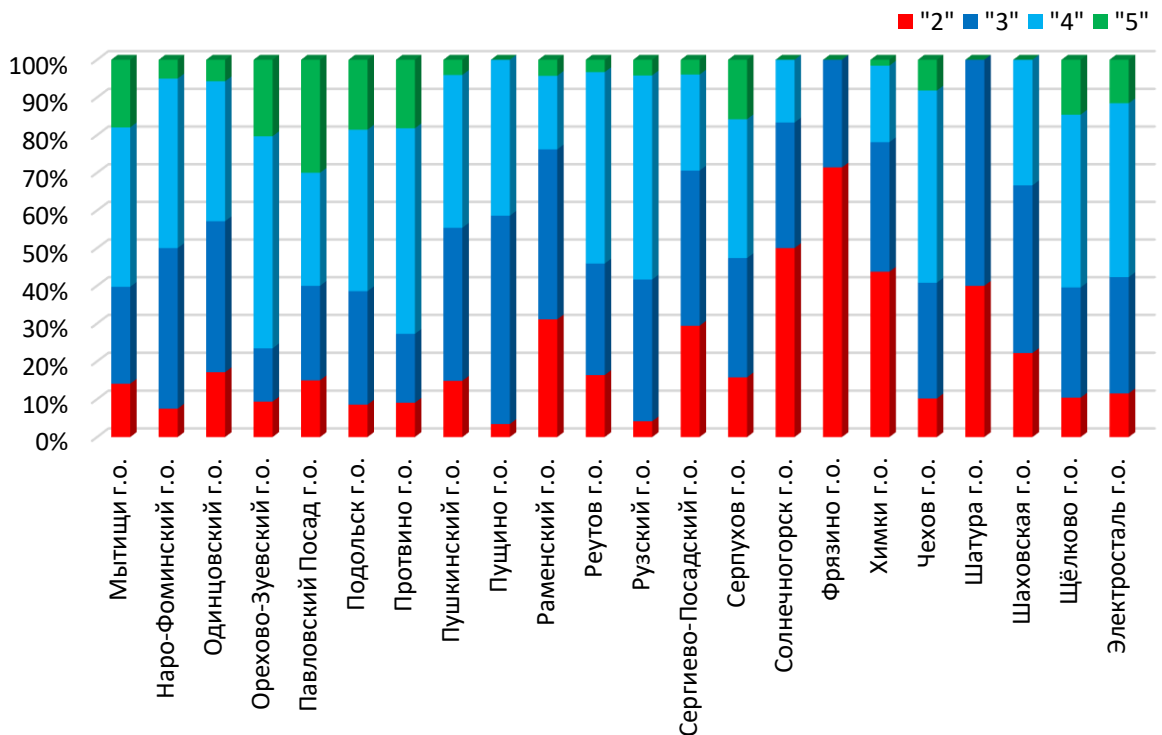


Диаграмма 4.2.6. Распределение отметок по муниципалитетам



Из диаграмм следует, что наибольшая доля обучающихся (более 65%), продемонстрировавших повышенный и высокий уровень сформированности предметных знаний и умений и получивших соответственно отметки «4» и

«5», отмечается в школах следующих муниципалитетов: Волоколамский (100%), Лыткарино (76,5%), Орехово-Зуевский (76,6%), Ленинский (66,7%), Бронницы (66,7%). Больше всего диагностических работ (более 25% от общего числа работ), выполненных на отметку «5» зафиксировано в муниципалитетах: Павловский Посад (30%), Домодедово (32,3%), Егорьевск (28%). На отметку «2» больше всего выполнено работ (более 40% от общего числа всех работ) обучающимися школ следующих муниципалитетов: Фрязино (71,5%), Лотошино (60%), Химки (43,8%), Шатура (40%).

Анализ результатов РДР по биологии позволил определить долю обучающихся, получивших за выполнение каждого задания определенный балл (см. диаграмму 4.2.7).

Диаграмма 4.2.7. Доля учащихся, выполнивших задания на определенный балл

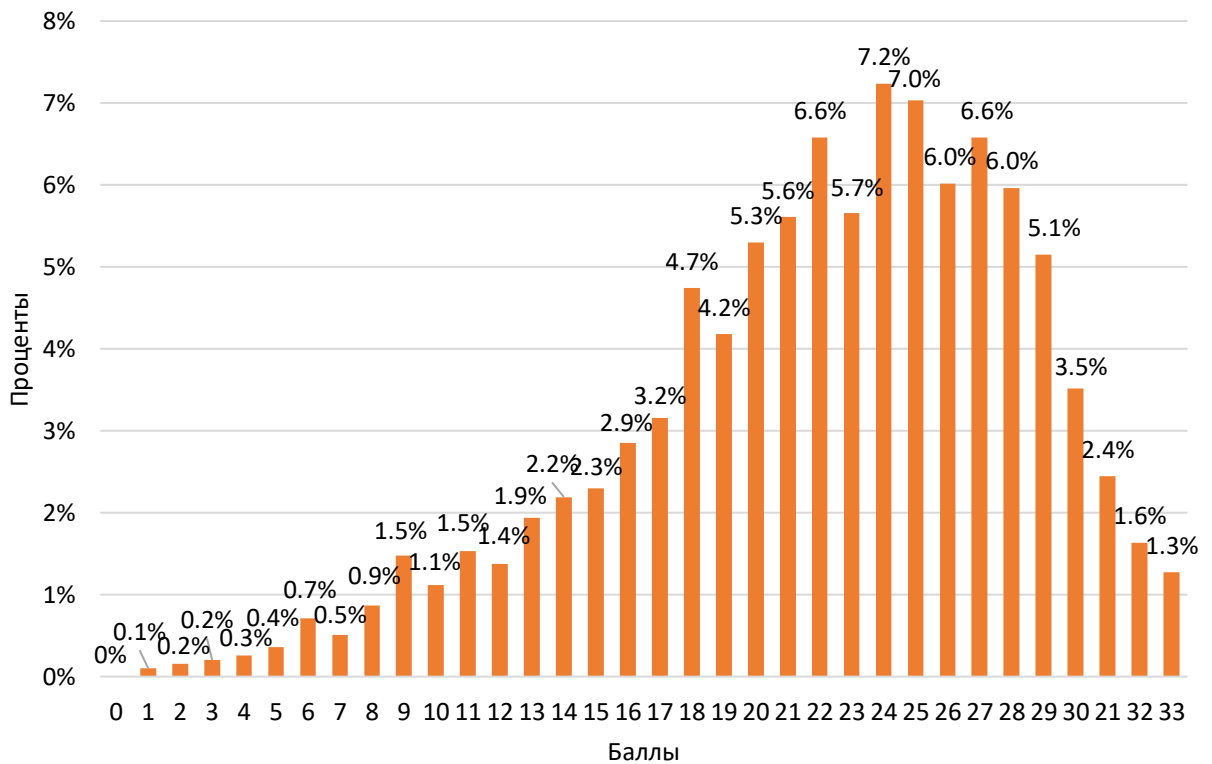
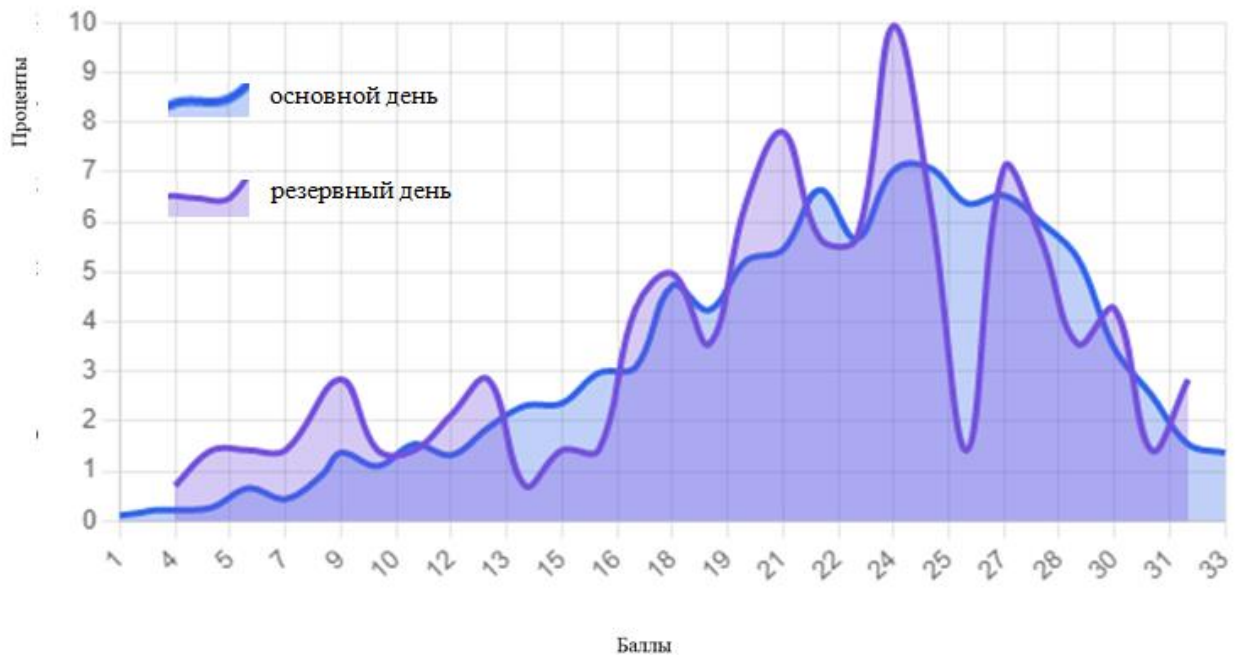


Диаграмма 4.2.8. Доля учащихся, выполнивших задания на определенный балл в сравнении результатов основного и резервного дней



Средний балл выполнения работы по биологии в 10 классах по Московской области составил 21,5 баллов из 33 возможных.

По результатам анализа диагностических работ, наибольшее количество обучающихся за всю работу получило по 24 (7,2%) и 25 баллов (7%). Согласно переводу суммарных первичных баллов в отметку по пятибалльной шкале по результатам выполнения заданий РДР, обучающиеся, набравшие определенное количество баллов, получили соответствующие отметки:

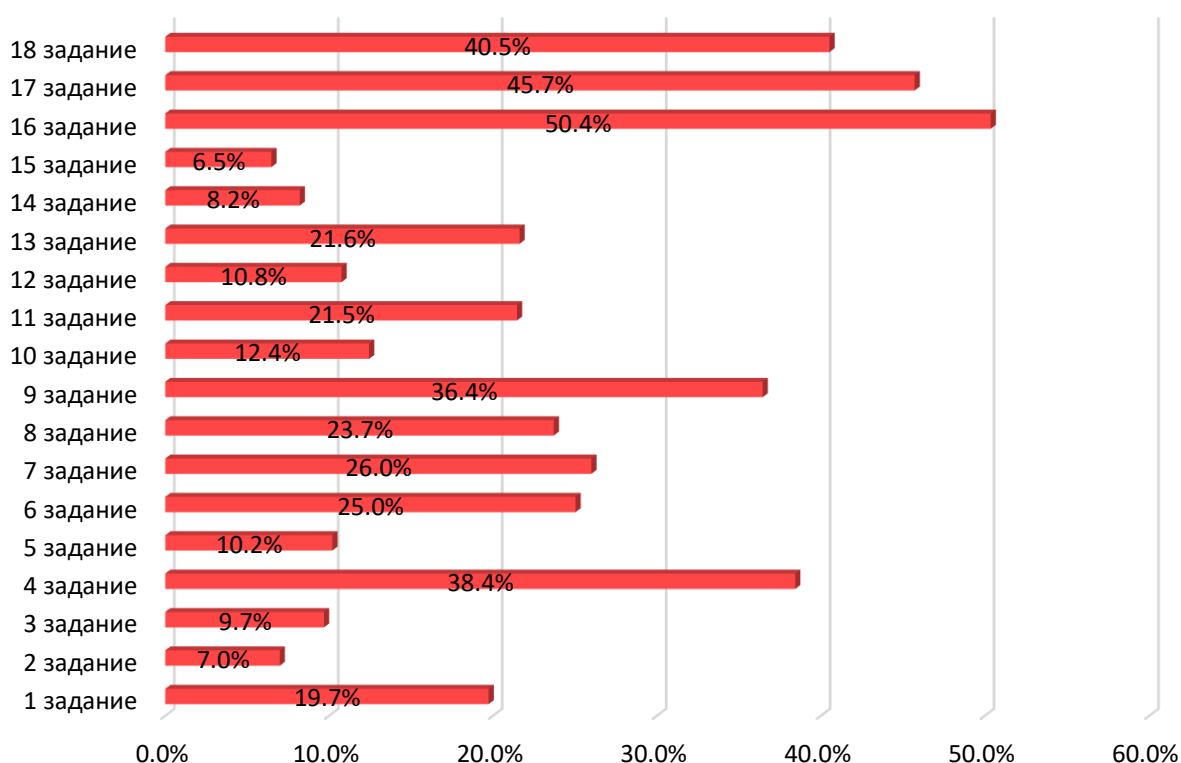
- 8,9% обучающихся получили высокие баллы (от 30 до 33 баллов), что соответствует отметке «5»;
- 38% обучающихся получили от 24 до 29 баллов, что соответствует отметке «4»;
- 35,2% обучающихся получили от 17 до 23 баллов, что соответствует отметке «3»;
- 17,9% обучающихся получили низкие баллы/0 баллов (от 0 до 16 баллов), что соответствует отметке «2».

Максимальный первичный балл за РДР по учебному предмету «биология» получили 1,3% обучающихся, минимальный – 0,1% (1 балл), 0

баллов не получил никто из участников РДР.

Анализ диагностических работ по биологии показал, что в целом десятиклассники справились с заданиями, продемонстрировав сформированность основных предметных знаний и умений. При этом отмечается, что некоторые задания обучающиеся не смогли выполнить и получили 0 баллов, в то время как другие задания не вызвали у участников РДР затруднений (диаграмма 4.2.9).

Диаграмма 4.2.9. Обучающиеся, которые не выполнили задания (получили 0 баллов)

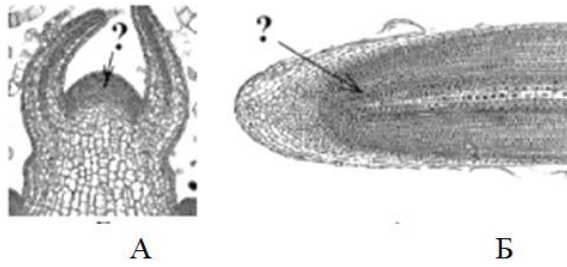


Данные диаграммы показывают, что наибольшие трудности у обучающихся вызвало задание 16, которое не смогли выполнить более 50% десятиклассников. Более 40% участников РДР не справилось с заданиями 17, 18, а с заданиями 4 и 9 не справилось более 35% обучающихся.

Задание 16 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) из раздела биологии «Организм как биологическая система» было направлено на умение распознавать на рисунках органы и системы органов, знать строение клетки (см. задание 16).

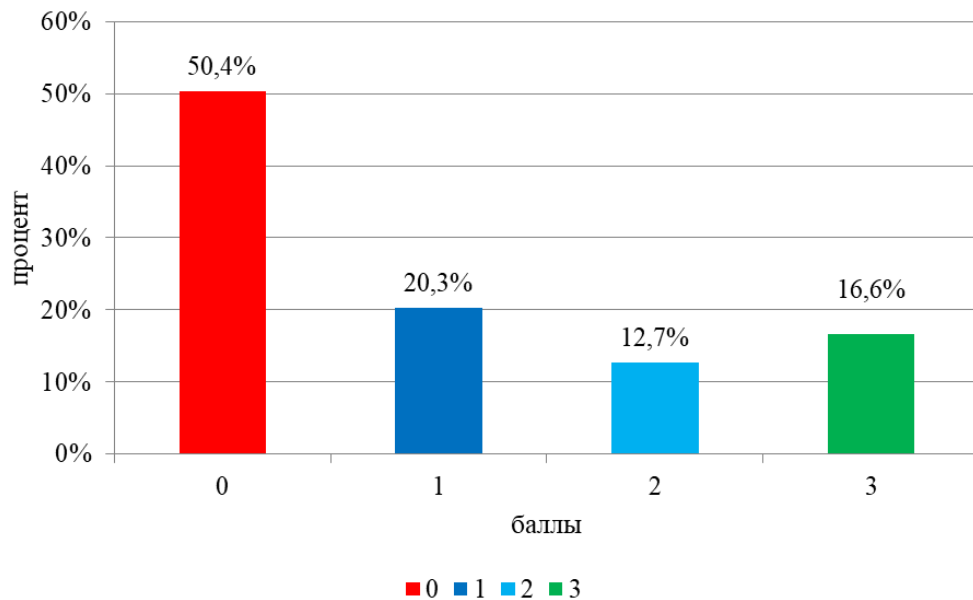
Задание 16.

Какие органы представлены на рисунке? Что общего у структур, обозначенных знаком вопроса? Какую функцию эти структуры выполняют?



Анализ диагностических работ показал, что с заданием не справилось большинство обучающихся (50,4%) (диаграмма 4.2.10).

Диаграмма 4.2.10. Выполнение задания 16 по баллам



Обучающиеся, которые получили 0 баллов за задание, не смогли определить, какие органы представлены на рисунке, найти общее в структуре клеток, представленных на двух рисунках. Кроме того, эти обучающиеся показали отсутствие знаний о том, что относится к образовательным тканям растений, например,

Корень-это зона деления

ИЛИ

На рисунке представлены корень и почка. Общим является то что они выполняют одинаковые функции. Эти структуры выполняют функцию роста в длину и развитию других зон.

В данном случае обучающийся назвал только два верных варианта ответа, которых недостаточно для начисления баллов.

1 балл получили 20,3% обучающихся, которые указали четыре из названных элементов (в том числе указали названия обоих органов), например,

А-
- это корень (кончик), Б - конус нарастания верхушки побега (почки). Общее в них то, что они состоят из образовательной ткани. Обеспечивают рост растения

12,7% десятиклассников получили за выполнение задания по 2 балла, верно указав пять элементов (в том числе названия обоих органов), например,

1)А- корень
2)Б-почка
3)А-верхушечная меристема (образовательная ткань) зоны деления корня
4)она служит для постоянного роста вниз. Рост корня вниз необходим для закрепления растения в почве, получения большего количества света и образования новых органов
5)Б-конус нарастания почки

16,6% участников РДР получили максимальное количество баллов за задание (3 балла), предоставив развернутый ответ с указанием всех необходимых элементов, например,

- 1) А – корень
- 2) Б – почка
- 3) А – верхушечная меристема (образовательная ткань) зоны деления корня
- 4) Она служит для постоянного роста вниз. Рост корня вниз необходим для закрепления растения в почве, получения большего количества воды.
- 5) Б – конус нарастания почки
- 6) Он тоже образован верхушечной образовательной тканью, необходим для роста и ветвления стебля для получения большего количества света и образования новых органов.
- 7) Обе структуры состоят из мелких недифференцированных клеток, сохраняющих способность делиться.

Задание 17 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) из раздела биологии «Организм как биологическая система» выявляло умение обучающихся решать задачи по цитологии на применение знаний в новой ситуации, а также знание биосинтеза белка и нуклеиновых кислот, умение пользоваться таблицей генетического кода (см. задание 17).

Задание 17. Известно, что ген имеет кодирующую и не кодирующую белок части. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5'-ЦГАТГАЦГТТАТЦЦАТЦАТ-3'

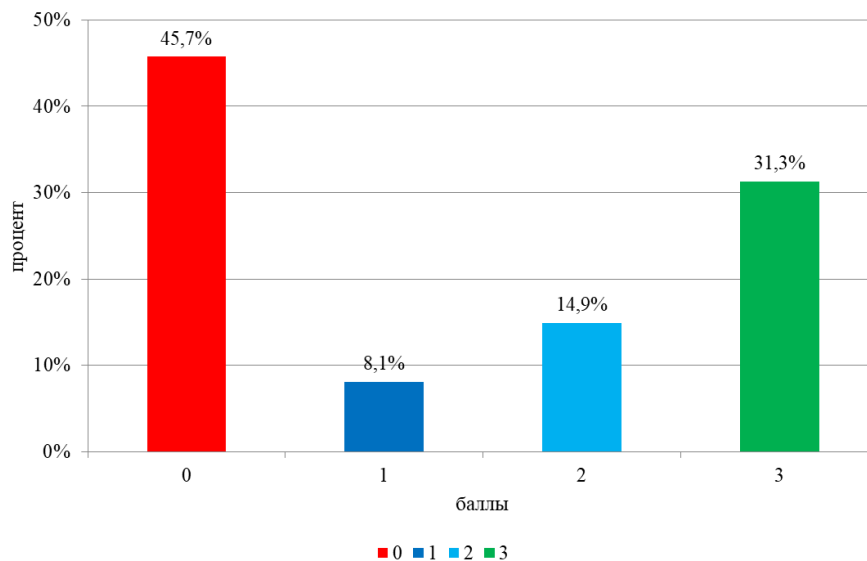
3'-ГЦТАЦТГЦААТАГГАТАГАТА-5'

Определите последовательность белка, кодируемую данным фрагментом, если первая аминокислота в полипептиде -мет. Укажите последовательность иРНК, определите, с какого нуклеотида начнётся синтез белка. Обоснуйте последовательность своих действий. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	-	-	А
	Лей	Сер	-	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Диаграмма 4.2.11. Выполнение задания 17 по баллам



Данные диаграммы наглядно показывают, что значительная доля обучающихся (45,7%) не выполнила задание и получила 0 баллов.

Анализ работ участников РДР показал, что у десятиклассников, получивших за задание 0 баллов не сформированы предметные знания о биосинтезе как процессе создания сложных органических веществ в ходе биохимических реакций, протекающих с помощью ферментов, отсутствуют умения определять последовательность белка, кодируемую фрагментом, указанным в задании; находить по таблице генетического кода последовательность белка, например,

1. поскольку нижняя цепь ДНК транскрибируемая, по принципу комплементарности определяем последовательность иРНК: 5'-ЦАГУАУГЦГУААГЦАУУАЦЦУА-3'
2. аминокислота мет кодируется триплетом АУГ, следовательно, синтез белка начинается с 5-го нуклеотида (с триплета АУГ);
3. по таблице генетического кода находим последовательность белка: мет-арг-лиз-гис-тир-лей.

Из данного примера видно, что обучающийся пытался выполнить задание, но не смог правильно указать последовательность участка иРНК, определить, с какого нуклеотида начнется синтез белка, и неверно написал последовательность белка.

мет-тре-сер-тир-лей

Данный пример показывает, что обучающийся пытался выполнить часть задания и найти, опираясь на таблицу генетического кода, последовательность иРНК.

8,1% десятиклассников выполнили задание частично и получили по 1 баллу, например,

3'-ГЦТАЦТГЦААТАГГАТАГАТА-5'
 5'-ЦГАУГАЦГУУАУЦЦУАУЦУАУ-3' - иРНК
 метеонин соответствует иРНК АУГ, а ТАЦ соответствует транскрибируемой цепи и является триплетом
 белок:
 мет-тре-лей-сер-лей

В данном примере указаны два правильных элемента ответа: нуклеотидная последовательность участка иРНК; аминокислотумет-кодирует триплет 5'-АУГ-3' (АУГ). Однако обучающийся не указал, с какого нуклеотида на иРНК начнется синтез полипептида и не смог найти верную последовательность белка. Так как последний элемент задания выполняется с помощью таблицы генетического кода, следовательно, десятиклассник не знает, как пользоваться данной таблицей.

14,9% десятиклассников получили по 2 балла, выполнив верно три элемента задания, например,

мет-тре-лей-сер-тир-лей
 5'-ЦГАУГАЦГУУАУЦЦУАУЦУАУ-3'
 Синтез начинается с третьего нуклеотида на иРНК

Из приведенного примера видно, что обучающийся верно выполнил три элемента задания, но не указал, с какого нуклеотида на иРНК начинается синтез полипептида. Возможно, десятиклассник не знает, как выполнять данный элемент задания.

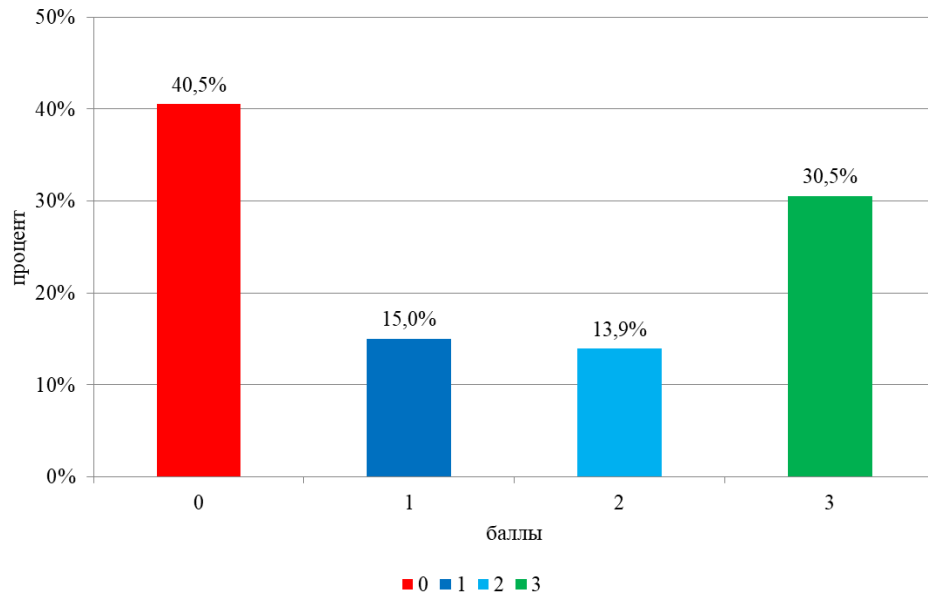
31,3% участников РДР получили по 3 балла, верно выполнив все элементы задания, например,

- 1) нуклеотидная последовательность участка иРНК: 5'-ЦГАУГАЦГУУАУЦЦУАУЦУАУ-3';
- 2) аминокислоту мет кодирует триплет 5'-АУГ-3'(АУГ);
- 3) синтез начинается с 3-го нуклеотида на иРНК;
- 4) по таблице генетического кода находим последовательность белка: мет-тре-лей-сер-тир-лей.

Задание 18 высокого уровня сложности с развернутым ответом (max 3 балла) из раздела биологии «Организм как биологическая система» было направлено на выявление умений десятиклассников решать задачи по генетике на применение знаний в новой ситуации, составлять схему решения задачи (см. задание 18).

Задание 18. При скрещивании растений гороха с семенами гладкой формы и отсутствием усиков в сложном листе с растением, имеющим семена морщинистой формы и усик в листе, всё потомство имело гладкие семена и усики в листьях. При анализирующем скрещивании гибридов первого поколения было получено 4 фенотипических класса, имеющих 347, 313, 42 и 39 растения соответственно. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании

Диаграмма 4.2.12. Выполнение задания 18 по баллам



Из диаграммы видно, что значительная доля десятиклассников (40,5%) не справилась с заданием и получила 0 баллов. Анализ результатов диагностических работ показал, что эти обучающиеся имеют слабые представления о генетике; не имеют знаний о таких свойствах организма, как наследственность и изменчивость, не знают закономерности наследования, установленные Г. Менделем; не умеют составлять схему решения задания и определять генотипы и фенотипы всех родителей и потомков, например,

P AAbb x aaBB
 G Ab aB
 F1 AaBb 100%
 гладкие с усиками
 F2
 p AaBb x aabb
 G Ab aB aB ab ab
 F2Aabb aaBb AaBb aabb
 Ответ: Фенотипическое расщепление во втором скрещивании связано со сцеплением аллелей Ab и aB.

15% обучающихся получили по 1 баллу, верно выполнив один, два или три элемента, но при этом объяснение 3-го элемента неверное или отсутствует, например,

1) P: AAbb * aaBB
 F1: AaBb- гладкие семена, наличие усиков
 2) P: AaBb * aabb
 F2 : AaBb aaBb aabb

Данный пример содержит правильную схему решения задания, но из-за отсутствия объяснения 3-го элемента, за задание выставлен только 1 балл.

13,9% обучающихся, которые получили по 2 балла, верно выполнили три элемента задания и привели правильное объяснение 3-го элемента, но допустили неточности в схеме, например,

Признаки:

A - гладкая форма

a- морщинистая форма

B - наличие усиков

b - отсутствие усиков

1-е скрещивание:

P: AAВВ х aaBB

(гладкая форма, отсутствие усиков) х (морщинистая форма, наличие усиков)

G: A B | a B

F1: AaBb - гладкая форма, наличие усиков

2-е скрещивание:

P: AaBb х aabb

(гладкая форма, наличие усиков) х (морщинистая форма, отсутствие усиков)

G: A a B b | a b

F2: AaBb - гладкая форма, наличие усиков (42 или 39)

Aabb - гладкая форма, отсутствие усиков (313 или 347)

aaBb - морщинистая форма, наличие усиков (347 или 313)

aabb - морщинистая форма, отсутствие усиков (39 или 42)

Во втором скрещивании присутствие в потомстве двух больших фенотипических групп (347 и 313) получаются в результате сцепленного наследования аллелей А и в, а и В между собой. Две другие малочисленные фенотипические группы (39 и 42) образуются в результате кроссинговера.

13,9% обучающихся получили за верно выполненное задание по 3 балла. Эти обучающиеся продемонстрировали умение решать задания по генетике: составлять схему решения, определять генотипы и фенотипы всех родителей и их потомков, объяснять фенотипическое расщепление во втором скрещивании, например,

1) P: AAbb (гладкая форма семян, отсутствие усиков) x aaBB (морщинистая форма, есть усики)

G: Ab aB

F1 : AaBb (гл. форма, есть усик)

2) P: AaBb (гл. форма, есть усик) x aabb (семена морщинистой формы, отсутствие усиков)

G: AB, ab (сцепление) ab

Ab, aB (кроссинговер)

F2: AaBb (гл. форма, есть усики) (347 или 313)

Aabb (гл. форма, отсутствуют усики) (42 или 39)

aabb (морщинистая форма, отсутствие усиков) (347 или 313)

aaBb (морщинистая форма, есть усики) (42 или 39)

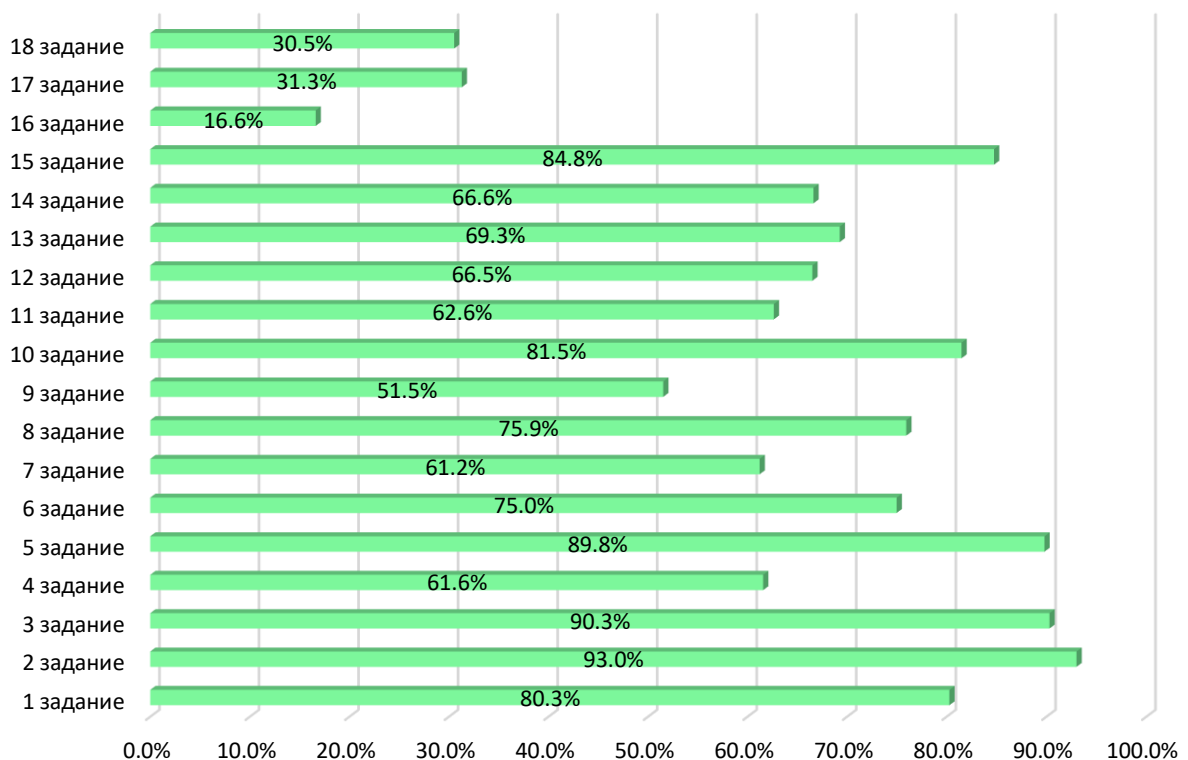
3) Присутствие в потомстве 2 больших фенотипических групп особей 347 (313) с семенами гладкой формы, есть усики и 313(347) морщинистая форма, отсутствие усиков примерно в равных долях - это результат сцепленного наследования аллелей А и В, а и b между собой.

Две другие малочисленные фенотипические 42 (39) гладкая форма,

отсутствуют усики, и 39 (42) морщинистая форма, есть усики примерно в равных долях образуются в результате кроссинговера

Анализ результатов диагностических работ показал, что задания 1-15 были выполнены большинством обучающихся (более 50%) на максимальный балл (3 балла) (см. диаграмму 4.2.13).

Диаграмма 4.2.13. Обучающиеся, которые набрали МАХ количество баллов за задание



Данные диаграммы наглядно показывают, что более 60% обучающихся получили максимальные баллы за выполнение заданий 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15. При этом наименьшие сложности обучающиеся испытали при выполнении заданий 1, 2, 3, 5, 10, 15, за которые более 80% участников РДР получили максимальные баллы. 51,5% обучающихся получили максимальный балл за правильное выполнение 9 задания.

Задание 1 базового уровня сложности с кратким ответом в виде слова (max 1 балл) из раздела биологии «Биология познания как наука. Методы научного познания» было направлено на выявление знаний о биологии как

науке: знание понятий «генетика», «рефлекс», «закономерность»; знание закономерностей наследственности и изменчивости; умение соотносить текст с разделами предмета «биология», в частности, с разделами «генетика» и «физиология» (см. задание 1).

Задание 1. Рассмотрите таблицу «Биологические науки». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Пример
Генетика	Закономерности наследственности и изменчивости.
?	Выработка условного рефлекса - выделение слюны на вид лимона.

Ответ: _____.

80,3% обучающихся успешно справились с заданием, например,

Генетика	Закономерности наследственности и изменчивости.
физиология	Выработка условного рефлекса - выделение слюны на вид лимона.

Задание 2 базового уровня сложности с кратким ответом в виде числа (max 1 балл) из раздела биологии «Клетка как биологическая система» выявляло знания обучающихся о химическом составе клетки, взаимосвязи строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки (см. задание 2).

Задание 2. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

93,0% обучающихся успешно справились с заданием, рассчитав, что каждую аминокислоту кодирует три нуклеотида. Следовательно, 60 аминокислот кодируются 180 нуклеотидами (60x3), например,

Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

180

Задание 3 базового уровня сложности с кратким ответом в виде числа (max 1 балл) из раздела биологии «Организм как биологическая система» было направлено на определение знаний участников РДР о таких свойствах организмов, как наследственность и изменчивость, знание хромосомной теории наследственности и закономерностей наследования, установленные Г. Менделем (см. задание 3).

Задание 3. От брака кареглазой женщины и голубоглазого мужчины родилась голубоглазая девочка. Ген карих глаз доминирует. Какова вероятность рождения кареглазых детей? Ответ запишите в виде числа, показывающего искомую вероятность в процентах. Знак % не используйте. Ответ: _____.

90,3% десятиклассников безошибочно определили искомую вероятность рождения кареглазых детей, например,

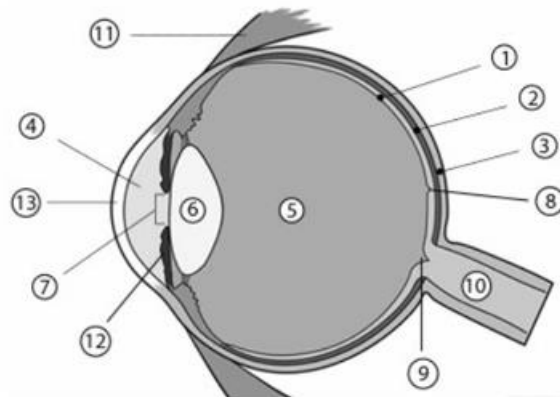
От брака кареглазой женщины и голубоглазого мужчины родилась голубоглазая девочка. Ген карих глаз доминирует. Какова вероятность рождения кареглазых детей? Ответ запишите в виде числа, показывающего искомую вероятность в процентах. Знак % не используйте.

50

Задание 5 базового уровня сложности с кратким ответом в виде числа (max 1 балл) из раздела биологии «Организм человека и его здоровье» определяло знание обучающихся строения органов человека, умение распознавать на рисунках органы человека, строение органа (глаза) (см. задание 5).

Задание 5.

Какой цифрой на рисунке обозначена радужка?

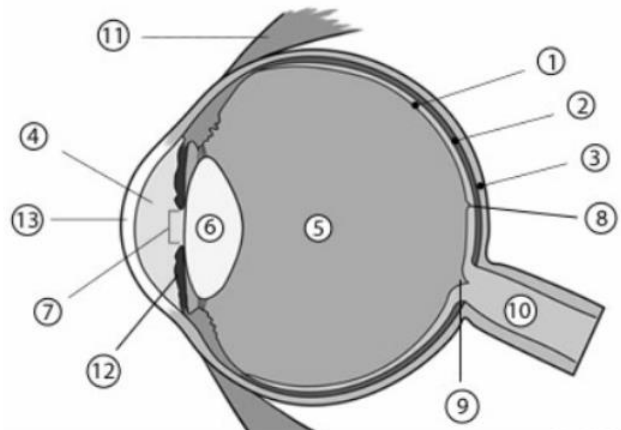


Ответ: _____.

89,8% участников РДР верно ответили на вопрос задания, например,

Какой цифрой на рисунке обозначена радужка?

12



Задание 10 повышенного уровня сложности с кратким ответом на соответствие и множественным выбором (max 2 балл) из раздела биологии «Организм человека и его здоровье» было направлено на выявление следующих знаний десятиклассников: строение головного мозга, функции переднего мозга человека, отделы и функции, которые они выполняют (см. задание 10).

Задание 10.

Установите соответствие между функцией переднего мозга человека и отделом, который эту функцию выполняет.

ФУНКЦИЯ ПЕРЕДНЕГО МОЗГА**ОТДЕЛ**

А) управление сложными мышечными движениями

1) промежуточный мозг

Б) анализ всей поступающей информации

2) большие полушария

В) регуляция температуры тела

Г) обеспечение постоянства внутренней среды организма

Д) управление мыслительной и речевой деятельностью

Е) регулирование чувства жажды, голода и

81,5% обучающихся смогли безошибочно установить соответствие функций переднего мозга соответствующим отделам, например,

Установите соответствие между функцией переднего мозга человека и отделом, который эту функцию выполняет.

ФУНКЦИЯ ПЕРЕДНЕГО МОЗГА	ОТДЕЛ
А) управление сложными мышечными движениями	1) промежуточный мозг 2) большие полушария
Б) анализ всей поступающей информации	
В) регуляция температуры тела	
Г) обеспечение постоянства внутренней среды организма	
Д) управление мыслительной и речевой деятельностью	
Е) регулирование чувства жажды, голода и насыщения	

Запишите в ответ цифры без скобки, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ:	2	2	1	1	2	1

Задание 15 повышенного уровня сложности с кратким ответом (max 2 балл) из раздела биологии «Организм человека и его здоровье» выявляло следующие предметные знания и умения: знание витаминов и их влияние на здоровье человека; знание заболеваний, которые возникают из-за недостатка

витаминов; знание продуктов, содержащих различные витамины (см. задание 15).

Задание 15.

Проанализируйте таблицу «Витамины». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Витамин	Продукты, богатые витамином	Заболевание, возникающее при недостатке витамина
А) _____	морковь, петрушка, печень	куриная слепота
аскорбиновая кислота (витамин С)	шиповник, смородина, перец, цитрусовые	(В) _____
кальциферол (витамин Д)	(Б) _____	рахит

Список элементов:

- 1) рыбий жир
- 2) растительные масла
- 3) хлеб, крупы
- 4) цинга
- 5) бери-бери
- 6) ретинол (витамин А)
- 7) токоферол (витамин Е)
- 8) тиамин (витамин В1)

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

С данным заданием успешно справилось 84,8% обучающихся, которые правильно выбрали необходимые элементы из списка и соотнесли с нужными группами, указанными в таблице, например,

Витамин	Продукты, богатые витамином	Заболевание, возникающее при недостатке витамина
ретинол (витамин А)	морковь, петрушка, печень	куриная слепота
аскорбиновая кислота (витамин С)	шиповник, смородина, перец, цитрусовые	цинга
кальциферол (витамин Д)	рыбий жир	рахит

4.3. Вывод по результатам региональных диагностических работ по биологии

Анализ результатов региональной диагностической работы по биологии показал, что большинство десятиклассников общеобразовательных организаций Московской области (82,1%) владеют предметными результатами в рамках выделенных объектов контроля, 46,9% из них – на повышенном и высоком уровнях, что соответствует отметкам «4» и «5». Чуть больше трети обучающихся (35,2%) освоили биологию на базовом уровне, что соответствует отметке «3». Доля обучающихся, выполнивших работу на пониженный и недостаточный уровни, чьи знания оцениваются в «2» балла, составила 18%.

По результатам РДР были определены ряд муниципалитетов, в которых обучающиеся показали наилучшие результаты:

- по выполнению работ на базовый, повышенный и высокий уровни: Богородский, Волоколамский, Домодедово, Лыткарино;
- по выполнению работ на отметки «4» и «5»: Волоколамский (100%), Лыткарино (76,5%), Орехово-Зуевский (76,6%), Ленинский (66,7%), Бронницы (66,7%);

– по выполнению работ на отметку «5»: Павловский Посад (30%), Домодедово (32,3%), Егорьевск (28%).

В то же время были отмечены муниципалитеты, в которых обучающиеся продемонстрировали неудовлетворительные результаты:

– по выполнению работ на пониженный и недостаточный уровни (ниже базового): Фрязино (71,4), Лотошино (60%), Солнечногорск (50,0%).

– по выполнению работ на отметку «2» (более 40% от общего числа всех работ): Фрязино (71,5%), Лотошино (60%), Химки (43,8%), Шатура (40%).

Проведенный анализ результатов РДР показал, что обучающиеся, достигшие базового, повышенного и высокого уровней достижения предметных результатов обучения, продемонстрировали сформированность следующих знаний и умений по предмету «биология»:

– из раздела «Биология познания как наука. Методы научного познания»: знание методов научного познания, понятий «генетика», «рефлекс», «закономерность»; знание закономерностей наследственности и изменчивости; умение соотносить текст с разделами предмета «биология», в частности, с разделами «генетика» и «физиология» (задание 1);

– из раздела «Клетка как биологическая система»: знание многообразия клеток, химического состава клетки, макро- и микроэлементов; взаимосвязи строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки; знание клеточного строения организмов; умение проводить сравнительную характеристику клеток растений, животных, бактерий, грибов (задания 2, 4, 7);

– из раздела «Организм как биологическая система»: знание таких свойств организма, как наследственность и изменчивость; знание хромосомной теории наследственности и закономерностей наследования, установленные Г. Менделем; генетической терминологии и символики; материала об обмене веществ и превращении энергии – свойствах живых

организмов (задания 3, 8, 9);

– из раздела «Организм человека и его здоровье»: знание строения и жизнедеятельности органов и систем органов (пищеварения, дыхания, выделения, опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфооттока); умение распознавать (на рисунках) ткани, органы, системы органов (задания 5, 10, 15);

– из раздела «Система и многообразие органического мира»: знание многообразия организмов; основных систематических (таксономические) категорий: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность; знание вирусов; знание царств живой природы: Бактерии, Грибы (строение, жизнедеятельность, размножение), Растения (многообразие, строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение растительного организма (на примере покрытосеменных растений)), Животные (одноклеточные и многоклеточные животные; знание характеристики основных типов беспозвоночных, классов членистоногих особенности строения, жизнедеятельности; значение в природе и жизни человека); знание лишайников, их разнообразия, особенностей строения и жизнедеятельности; умение распознавать (на рисунках) органы растений (задания 6, 11, 12, 13, 14);

– умение сравнивать, сопоставлять биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы) (задания 9, 10, 11, 12, 14).

Анализ результатов диагностических работ, выполненных на пониженный и недостаточный уровни позволил также определить ряд недостатков (отсутствие/недостаточность знаний и умений) в освоении обучающимися предмета «биология» на углубленном уровне:

– из раздела «Организм как биологическая система»: отсутствие умения определять, какие органы представлены на рисунке, находить общее в структуре клеток, представленных на двух рисунках; отсутствие знания строения клетки, образовательных тканей растений (задание 16);

– из раздела «Организм как биологическая система»: отсутствие знаний о биосинтезе как процессе создания сложных органических веществ в ходе биохимических реакций, протекающих с помощью ферментов, отсутствие умений определять последовательность белка, находить по таблице генетического кода последовательность белка; решать задачи по цитологии на применение знаний в новой ситуации (задание 17);

– из раздела «Организм как биологическая система»: несформированность знаний о генетике; о таких свойствах организма как наследственность и изменчивость; о закономерностях наследования, установленных Г. Менделем; отсутствие умений составлять схему решения задания и определять генотипы и фенотипы всех родителей и потомков; решать задачи по генетике на применение знаний в новой ситуации (задание 18);

– отсутствие умений определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);

Стоит обратить внимание на то, что обучающиеся, не справившиеся с заданиями или получившие низкие баллы, недостаточно владеют теоретическими знаниями, отраженными в заданиях РДР, соответственно, не могут применить их на практике.

Тем не менее большая доля десятиклассников общеобразовательных организаций Московской области продемонстрировала сформированность основных предметных знаний и показала владение элементами содержания, проверяемыми в диагностической работе, по блокам: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье».

4.4. Рекомендации по результатам региональной диагностической работы по биологии

Рекомендации для учителей

На основе выводов по результатам РДР для обучающихся 10-х классов, изучающих биологию на углубленном уровне, в целях преодоления выявленных проблем/дефицитов в освоении содержания предмета «биология» и повышения качества знания по предмету, учителям биологии рекомендуется:

- провести анализ ошибок, допущенных участниками РДР для определения причин неуспешности обучающихся и выработке стратегии по устранению пробелов в подготовке школьников: пересмотр содержания обучения, рабочих программ, используемых методик, методов и технологий; разработка ИОМ обучающихся;

- продумать систему повторения школьного курса предмета «биология», включая в образовательную деятельность учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на достижение планируемых результатов;

- использовать в учебном процессе технологии смыслового чтения, формирующего оценивания как ресурсы преодоления школьной неуспешности обучающихся при обучении биологии; использовать различные методики обучения по решению задач, включая работу с критериями оценивания;

С целью восполнения дефицитов, выявленных в результате анализа РДР, учителям биологии рекомендуется также провести работу с обучающимся, направленную на устранение недостатков по проверяемым элементам содержания:

- *«Биология как наука. Методы научного познания»*: включать в урочную и внеурочную деятельность фильмы о современных методах достижениях биологической науки. Проводить опыты с использованием методов биологической науки. Разработать методические рекомендации по

реализации практической части курса биологии, проводить несложные биологические эксперименты;

– *«Клетка как биологическая система»*: предлагать разнообразные поисковые вопросы и отдельные задания. Например, при изучении химического состава клетки можно предложить ответить на вопросы: «Какими методами было определено содержание того или иного элемента в клетке, содержание белка в клетке?», «Каков аминокислотный состав белка?». Для ответа на эти и подобные вопросы обучающиеся должны будут привлечь знания, полученные при знакомстве с методами на предыдущих уроках биологии, а, возможно, и уроках химии и физики.

– *задание с изображением биологического объекта*: необходимо чаще привлекать обучающихся к работе с биологическими рисунками: различать и описывать по изображению и схеме биологические объекты и процессы, изображение объекта по описанию, составление развернутого ответа по изученному рисунку, составление вопросов, поиск ошибочных подписей к рисунку;

– *решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации*: выполнять задания с использованием алгоритмов решения задач по цитологии; раскрывать понимание условных обозначений n и c при определении хромосомного набора в клетках в разных фазах деления и обосновании полученных результатов; обратить внимание на присутствие стоп-кодона в рамке считывания, упоминание 5' и 3' концов молекул нуклеиновых кислот; последовательность работы с таблицей генетического кода (понятие «антипараллельность»); выстраивать последовательность реакций матричного синтеза;

– *решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации*: увеличить разнообразие сюжетов генетических задач на сцепленное наследование генов в аутосомах и половых хромосомах; на сцепленное наследование двух признаков в половых X-хромосомах; на определение кроссоверных и некроссоверных хромосом у родительских

особей; в условиях задач исключать исходные родительские генотипы, что позволит проверять не только умение находить адекватные способы их решения, но и умение исследовать практическую ситуацию. Необходимо также обратить внимание на написание необходимых пояснений к решению генетической задачи.

- при текущем и тематическом контроле более широко использовать задания со свободным развернутым ответом, требующим от обучающихся умений кратко, обоснованно, по существу поставленного вопроса, письменно излагать свои мысли, применять теоретические знания на практике, объяснять результаты при решении задач по цитологии и генетике;

- особое внимание необходимо обратить на работу по решению показательных заданий высокой сложности и минимизировать использование заданий простой формы;

- системно использовать задания, ориентированные на разнообразные умения и способы деятельности; учитывая различный уровень учебной подготовки обучающихся;

- формировать и развивать умение работать с информацией (по предмету «биология»), представленной в различных видах (схемы, таблицы, рисунки, текст, видео); устанавливать причинно-следственные связи; проводить анализ и синтез; делать выводы, классифицировать, планировать и проводить эксперимент;

- систематически повышать уровень предметной подготовки учителей биологии через курсы повышения квалификации, вебинары, семинары, мастер-классы.

В целях отработки большинства методологических понятий, а также разнообразных исследовательских умений, связанных с ними, использовать открытый банк заданий, представленных на сайте ФГБНУ «ФИПИ».

В помощь учителю Интернет-ресурсы:

<http://www.fipi.ru/> – Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ).

<http://www.uroki.net/> – UROKI.NET. Поурочное и тематическое планирование, открытые уроки, сценарии мероприятий по биологии, классные часы, методические разработки, конспекты уроков, лабораторные, контрольные работы и др.

<https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-biologii/> –

Российский учебник

<https://znaika.ru> – сайт «Знайка».

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<http://www.virtulab.net> – Виртуальная образовательная лаборатория.

<http://www.ebio.ru/index-1.html> – Биология. Электронный учебник (вся биология).

<http://biologylib.ru/catalog/> – Биология. Ссылки на сайты по биологии.

<https://interneturok.ru/> – Интернет урок.

videouroki.net – Видеоуроки.

Общие рекомендации

Рекомендации для администрации образовательных организаций, реализующих углубленное изучение учебных предметов

1. При формировании учебных планов естественно-научного профиля для 10-х, 11-х классов предусмотреть достаточное количество часов для изучения профильных учебных предметов (физика, биология и химия) на углубленном уровне.

2. Создать условия (в том числе и материально-технические), для реализации практической и вариативной части ООП для повышения образовательных результатов по учебным предметам «физика», «химия», «биология».

3. Совершенствовать реализацию сетевой (внутришкольной – предметная или межпредметная направленность профилей; межшкольной), интеграционной (взаимодействие с вузами, колледжами, производственными предприятиями, технопарками, музеями) моделей организации профильного обучения.

4. Мотивировать к повышению профессионального образования учителей-предметников (повышение квалификации, обобщение и представление собственного опыта, участие в вебинарах, круглых столах); к качественному педагогическому труду¹⁰.

Школьным методическим объединениям

В целях повышения качества образования по учебным предметам «химия», «физика», «биология» руководителям методических объединений учителей рекомендуется:

– провести обсуждение результатов РДР для выявления ресурсов, направленных на достижение более высоких предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования по физике, химии и биологии с углубленным изучением

¹⁰ <https://asou-mo.ru/dpo/programms/povyshenie-kvalifikatsii> Курсы повышения квалификации АСОУ

предмета (урочная и внеурочная деятельность);

- организовать условия для профессионального совершенствования учителей: привлечение лучших педагогических практик; обмен опытом по активизации познавательной деятельности на уроках физики, химии, биологии обучающихся с различным уровнем подготовки;

- спланировать систему работы с учителями-предметниками с целью своевременного выявления и ликвидации профессиональных дефицитов с применением различных форм адресной помощи, в том числе составления и реализации индивидуальных образовательных маршрутов профессионального и личностного развития;

- организовать продуктивную среду профессионального роста учителя через привлечение лучших педагогов муниципалитета, показывающих устойчиво высокие результаты обучения (по предметам естественно-научного цикла), к проведению открытых уроков и мастер-классов.