

# РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

## «ФИЗИКА»

### 1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте РФ на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

#### 1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

*- Учителям, методическим объединениям учителей.*

Несмотря на положительную динамику в отработке элементов правильности оформления решений заданий с развернутым ответом, все же остаются участники допускающие ошибки. Поэтому необходимо:

- Разъяснять обучающимся правила решения и оформления заданий КИМ ЕГЭ. В особенности заданий с развернутым ответом. Незнание требований к оформлению решений заданий ЕГЭ приводит к снижению оценки при правильном решенном задании, если:

- 1) Участники пишут знакомые им частные формулы без вывода.
- 2) При записи решения с черновика, не переписывают промежуточные преобразования формул и расчеты.
- 3) Не подставляют в верную итоговую формулу числа, а сразу записывают

ответ.

- 4) Не поясняют и не описывают вводимые обозначения величин.

- Разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ.

- Освоить нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ, учитывая тот факт, что в КИМ ЕГЭ обязательно включаются задания, предусматривающие контроль качества усвоения материала на профильном уровне.

- Использовать в процессе подготовки обучаемых учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах: [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru) и [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru);

- Применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности.

- Обратить внимание на изменения в КИМ ЕГЭ.

- При рассмотрении качественного задания с развернутым ответом (задание 24) обратить внимание на традиционные проблемы:

- Решения качественных заданий последних лет показывает низкий уровень общей грамотности, знаний по предмету и способностей к формулировке своих мыслей участниками ЕГЭ. Крайне редко в решениях присутствуют полные логические цепочки рассуждений. В этих цепочках рассуждений серьезные «разрывы», которые решающие закрывают, делая неочевидные выводы для получения ответа.

- Решения качественных задач зачастую чисто текстовые. В решениях либо вовсе отсутствуют формулы, или они приводятся, но логические шаги рассуждений не сопровождаются преобразованиями с формулами.

*Рекомендации по разделам физики.*

### Механика.

- Необходимо уделить больше внимания заданиям по кинематике на графики движения  $x(t)$ ,  $v_x(t)$  и др.;
- Необходимо уделить больше внимания в кинематике заданиям на криволинейное движение. В заданиях на движение брошенного горизонтально тела или брошенного под углом к горизонту, записать проекции по двум перпендикулярным осям для многих участников ЕГЭ сложно.
- В задачах по динамике уделять внимание рисункам с верными направлениями действующих сил для разных видов движения тела. Участники часто неверно рисуют силы, или рисуют не все силы, действующие на тело. И, как следствие, неверно записывают второй закон Ньютона. Число ошибок возрастает, если силы записываются для тела, движущегося по дуге окружности. В особенности, если силы необходимо записать не для положения равновесия, а в другой точке траектории.
- Обратить внимание на понимание и использование III закона Ньютона при решении задач. Многие участники крайне небрежны в использовании третьего закона Ньютона. Путают вес и силу реакции опоры; силу натяжения, приложенную к телу и приложенную к блоку и т.п.
- Обязательно рассматривать при обучении задачи на движение связанных тел. Встречаются работы, в которых школьники записывают второй закон Ньютона для всей системы вместе, а не отдельно для каждого тела.
- Обратить внимание на математическую подготовку учащихся. Рассмотреть возможность совместных занятий учителей физики с учителями математики по ряду смежных тем. Школьники путают вектора и проекции на координатные оси. Не умеют определять углы между вектором и осью, и нужную для проекции тригонометрическую функцию.
- Использовать задания на знание школьниками границы применимости законов сохранения в механике. Участники путают упругий и неупругий удары. Не знают, что полная механическая энергия сохраняется только при абсолютно упругом ударе (часто закон сохранения механической энергии записывают для неупругого удара).
- Уделить внимание на решение сложных задач по теме «Статика». В таких задачах очень много ошибок на определение плеча силы. Условие равновесия твердого тела относительно оси вращения записывается с ошибками в знаках моментов сил.

### Молекулярная физика и термодинамика.

- Необходимо решать комплексные задачи с графиками на применение первого начала к изопроцессам имеют небольшой процент выполнения.
- Решать более широкий круг задач на I начало термодинамики. При нахождении работы газа, хорошо решаются задания на изобарное расширение. Поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения.
- Решать задачи по теме «Пар». Влажность, различие насыщенного и ненасыщенного пара, изотерма насыщенного пара вызвали затруднения участников ЕГЭ. Проблемы с этим разделом наблюдались не только в группе набравших балл ниже минимального, но и в самой массовой группе с баллами от минимального до 60 баллов.

### Электричество и магнетизм.

- Уделить внимание решению графических задач по теме «Электростатика». В Части 1 КИМ у участников ЕГЭ возникают затруднения при решении простых заданий на суперпозицию напряженностей и сил Кулона.
- В теме «Постоянный электрический ток» в КИМ ЕГЭ обязательно рассмотреть решение задач, где в электрической цепи постоянного тока включен конденсатор. Решения участников ЕГЭ показывает, что заметная часть выпускников школ не понимают разницы между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор.
- Увеличить время на решение задач по магнетизму. В Части 1 низкий процент выполнения в заданиях по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция». Участники ЕГЭ плохо справляются с простыми заданиями, где требуется рисовать вектора: вектор магнитной индукции проводника с током или катушки, суперпозицию полей, нахождение направления сил Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока (правило Ленца) и т.п.

### Оптика.

- Уделить внимание решению задач высокой сложности на тему «Линзы». Школьники со слабой подготовкой испытывают сложности в построении изображения в линзе. В заданиях с развернутой формой ответа, задания с тонкой линзой имеют низкий процент выполнения. Зачастую при решении этих заданий участники допускают ошибки по геометрии.

### Квантовая физика.

- Самыми распространенными заданиями в этом разделе являются задания на фотоэффект и линейчатые спектры.
- Традиционно успешность решения заданий на фотоэффект высокая. Но в решении таких заданий проявляется шаблонность участников. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений.
- Заданий на линейчатые спектры уже несколько лет не было в развернутой части КИМ ЕГЭ. Это задания, где требуется найти частоты или длины волн, излучаемые при переходе электрона с уровня на уровень в атоме. И это задания с низким процентом выполнения.

### Ядерная физика.

- Задания на данную тему в части с развернутым ответом встречаются крайне редко. И решаются они плохо из-за отсутствия навыков решения.
- В первой части КИМ задания по ядерной физике – это задания на состав ядра атома и формулы радиоактивного распада. Эти задания просты и вызывают затруднения только у участников ЕГЭ со слабой подготовкой.
- Задание на закон радиоактивного распада из КИМ 2023 года имело низкий процент выполнения, что указало на отсутствие у многих участников навыка решения подобных заданий.

- *Муниципальным органам управления образованием.*

Рекомендуется:

- организовать на уровне ГМО анализ результатов ЕГЭ-2023 г. по физике с целью принятия управленческих решений;
- организовать на уровне ОО анализ результатов ЕГЭ по предмету с целью совершенствования контроля за состоянием преподавания физики,

подготовки к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ, выбора более эффективных учебно-методических комплексов.

*- Прочие рекомендации.*

Подготовка к ЕГЭ не должна сводиться к запоминанию формул и их применению в стандартных задачах. Такой подход оправдан лишь для очень слабого ученика, претендующего на невысокий балл. Для обеспечения качественных образовательных результатов рекомендуется осуществлять организацию изучения учебного предмета «Физика» на основе современных педагогических технологий, направленных на развитие критического мышления, проблемно-рефлексивного подхода, решения проблемных познавательных задач.

Наряду с традиционными методами и формами проверки знаний, умений и навыков учащихся в учебный процесс необходимо включать тестовые формы контроля, используя проверочные тесты, сравнимые с КИМ ЕГЭ, по различной тематике заданий и включающие различные по форме задания: с выбором ответов, с краткой записью ответа, с развернутым ответом. Для получения хорошего результата на ЕГЭ обучение должно быть комплексным. Требуется работать на формирование понимания сути физических явлений и процессов. Решение задач лишь одно из средств достижения этого. Необходимо развивать способности по целостному восприятию физической ситуации задания и навыки ее физического моделирования. Нужно ставить целью изучение физики, а не подготовку к ЕГЭ. Этот путь дает лучшие конечные результаты.

## **1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки**

*- Учителям, методическим объединениям учителей.*

При изучении физики (подготовке к ЕГЭ в частности) требуется использовать методы и средства, ориентированные на дифференциацию и индивидуализацию обучения. В частности, разноуровневые тестовые задания, позволяющие оптимизировать учебный процесс в ориентации на индивидуальное усвоение материала и диагностику знаний учащихся. Требуется систематическая диагностика уровня подготовленности к экзамену, определения проблем, формирования траектории обучения предмету.

Для учащихся со слабым уровнем подготовки по физике характерны проблемы и с уровнем знаний по математике: сложности в операциях с дробями, незнание как выразить синус и косинус через стороны треугольника, неумение складывать и умножать числа в степени, неумение решать системы уравнений и т.п. Участники со слабой подготовкой плохо решают задания с графиками и таблицами.

Последние годы заметно снизился общий уровень знаний по векторной алгебре. Проблемы с векторами есть и у самой большой группы участников – с баллами от минимального до 60 баллов. Участник со слабыми знаниями и навыками по математике не может быть успешным при решении задач по физике. Для решения данной проблемы требуется усиление межпредметных связей в преподавании физики и математики.

При работе со слабыми учениками следует обратить внимание на темы, которые были сложными для участников, набравших балл ниже минимального: законы Ньютона, механическая работа и мощность, законы сохранения импульса и энергии, гидростатика, влажность, закон Кулона, конденсатор, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, силы Ампера и Лоренца, электромагнитная индукция, фотоны, фотоэффект, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада. Для других категорий участников ошибки по данным темам встречаются значительно реже.

Для учащихся со слабым уровнем подготовки рекомендуется: составление подробного плана подготовки к экзамену, предусматривающее повторение базового

материала курса физики с последующим систематическим изучением нового материала; использование при отработке материала учителем разнообразных заданий (по форме и по уровню сложности), с предъявлением к учащимся требований подробной фиксации и объяснения промежуточных действий в предлагаемом решении.

Учащимся со средним уровнем подготовки рекомендуется предлагать задания, направленные на отработку и применение знаний и умений в обновлённой ситуации, а также задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в невербальной форме: схема, таблица, рисунок и др. с последующим ответом на вопросы к ней; а также задания, обеспечивающие приведение в систему понятийного аппарата курса физики и развитие общеучебных и метапредметных умений и навыков.

Для учащихся с хорошим уровнем подготовки рекомендуется проводить отработку решений задач, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в КИМ ЕГЭ, что способствует формированию навыков разработки алгоритмов решения в случае нестандартных заданий; акцентировать внимание учащихся на необходимость формирования навыков распределения времени в процессе выполнения экзаменационной работы.

Учащимся с высоким уровнем подготовки следует уделить внимание необходимости тщательного анализа условия задания и выбора последовательности действий при его решении; отработать оформление развёрнутого ответа, в частности осознать необходимость указания размерности используемых в процессе решения физических величин, отслеживания логики рассуждений.

*- Администрациям образовательных организаций.*

Рекомендуется:

- рассмотреть на заседаниях школьных методических объединений анализ результатов ЕГЭ 2023 года: обсуждение качества знаний обучающихся, формирование плана мероприятий и организации работы со всеми категориями обучающихся по подготовке к ЕГЭ;
- отслеживать эффективность индивидуальной работы педагогов с обучающимися всех уровней подготовки;
- повысить мотивацию обучающихся к выполнению заданий, используя систему методических и психологических приёмов и методов;
- использовать диагностические карты, предоставляющие информацию по динамике среднего индивидуального балла обучающихся по предмету по результатам всех выполненных контрольных работ за учебный период;
- разработать индивидуальные образовательные маршруты для обучающихся на основе данных диагностических карт.
- осуществлять регулярное проведение мониторинга оценки качества подготовки обучающихся;
- осуществлять регулярную оценку сформированности метапредметных и предметных результатов обучения, оказывающих влияние на выполнение заданий КИМ;

*- Муниципальным органам управления образованием.*

Рекомендуется:

- контролировать работу образовательных организаций по выявлению обучающихся, претендующих как на высокие, так и на средние и низкие результаты по ЕГЭ;
- провести вебинары для учителей, работающих в 10-11-х классах, с трансляцией опыта подготовки к ЕГЭ по физике.

*- Прочие рекомендации.*

При подготовке обучающихся к экзаменам использовать эффективные приёмы и методы преподавания, инновационные технологии, систематически вести работу по повторению и обобщению изученного материала, дифференцировать задания для учащихся (разумно сочетать традиционные и инновационные приемы и методы обучения).

## **2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников**

На методических объединениях учителей физики и мероприятиях повышения квалификации по вопросам подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации рекомендуется включать в тематику заседаний и в план работы:

- анализ типичных ошибок, обучающихся по физике, выявленных трудных для восприятия тем и заданий, используя анализ результатов ЕГЭ текущего года;
- изучение изменений в КИМ ЕГЭ (интегрированные задания базового уровня сложности, 4-балльное задание 30 с двумя критериями оценки);
- организация самостоятельной подготовки к ЕГЭ по физике на основе применения электронных образовательных ресурсов, содержащих репетиционные задания.

При изучении методики обучения по различным разделам следует обратить на разделы с низкими процентами выполнения КИМ ЕГЭ:

- Механика (задания с графиками движения, задания на момент силы);
- Молекулярная физика (задания с графиками на применение первого начала к изопроцессам);
- Электродинамика и основы СТО (задания с графиками, задания на суперпозицию электрических и магнитных полей, направления сил Кулона, Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока, задания с электрической цепью постоянного тока с конденсатором).

## **3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования**

С целью качественной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ по физике учителям рекомендуются следующие курсы повышения квалификации, реализуемые на базе КГАУДПО «Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования»:

- Использовать материалы отчета для выбора приоритетных тем при работе с учителями по программам повышения квалификации;
- Изучить опыт ОО показавших высокие результаты;
- Изучить причины и ошибки при обучении в ОО показавших низкие результаты по итогам ЕГЭ.