

Методический анализ результатов ЕГЭ по физике

3.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета в группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Школьники с минимальным уровнем подготовки зачастую плохо знают правила и процедуру проведения ЕГЭ по физике. Поэтому необходимо:

- разъяснять обучающимся правила решения и оформления решений заданий КИМ ЕГЭ;
- разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;
- освоить нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ;
- использовать в процессе подготовки обучающихся учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах www.ege.edu.ru и www.fipi.ru;
- применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- обратить внимание на изменения в КИМ ЕГЭ.

Учащиеся с минимальным уровнем подготовки решают задания с развернутым ответом с низким процентом выполнения. Это не значит, что данные задания должны быть исключены из подготовки к ЕГЭ данной группы. Задания 22 и 23 имеют повышенную сложность, такую же, как у заданий 5, 9 и 14, и к их решению участники не приступают из ложных представлений о сложности заданий с развернутым ответом. Следует также обратить внимание на решение качественных заданий с развернутым ответом (задание 21). Выработка навыка письменного ответа на вопросы в комплексе с расчетными заданиями позволяет формировать более полное представление об изучаемых законах и явлениях, осмыслить и систематизировать имеющиеся знания и способствует развитию метапредметных умений и мышления.

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

- при изучении кинематики следует обратить внимание на решение заданий с графиками движения $x(t)$, $v_x(t)$ и др. (например, задания 1 и 6 КИМ 2026 г.);
- обратить внимание в кинематике на решение заданий на криволинейное движение. В заданиях на движение тела, брошенного горизонтально или под углом к горизонту, важно отрабатывать запись проекций по двум перпендикулярным осям со всеми учащимися (например, задание 6 КИМ 2026 г.);
- в заданиях на динамику обратить внимание на обязательное рисование всех сил, действующих на тело, и запись второго закона Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси;
- обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляется низкая математическая подготовка. Учащиеся путают вектора и их проекции на координатные оси, не всегда умеют определять углы между вектором и осью и нужную для проекции тригонометрическую функцию;
- обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.);

– обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (давление жидкости, сила Архимеда, условия равновесия твердого тела) (например, задание 4 КИМ 2026 г.).

Молекулярная физика и термодинамика:

– следует обратить внимание на задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам;
– обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения;
– обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (влажность, пар, нагревание, плавление и парообразование).

Электричество и магнетизм:

– обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона;
– обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, 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.;
– обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций).

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

– обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений.

Ядерная физика:

– при обучении учащихся с низким уровнем подготовки следует обратить внимание на задания на состав ядра атома и формулы радиоактивного распада. Эти задания, простые для других категорий учащихся, вызывают затруднения у учащихся со слабой подготовкой.

3.2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Школьники с низким уровнем подготовки зачастую плохо знают правила и процедуру проведения ЕГЭ по физике. Поэтому необходимо:

- разъяснять обучающимся правила решения и оформления решений заданий КИМ ЕГЭ;
- разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;
- освоить нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ;
- использовать в процессе подготовки обучающихся учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах www.ege.edu.ru и www.fipi.ru;
- применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- обратить внимание на изменения в КИМ ЕГЭ.

Учащиеся с минимальным уровнем подготовки показывают низкий процент выполнения заданий с развернутым ответом. Это не значит, что данные задания должны быть исключены из подготовки данной группы к ЕГЭ. Задания 22 и 23 имеют повышенную

сложность, такую же, как у заданий 5, 9 и 14, и к их решению участники не приступают из ложных представлений о сложности заданий с развернутым ответом. Следует также обратить внимание на решение качественных заданий с развернутым ответом (задание 21). Выработка навыка письменного ответа на вопросы в комплексе с расчетными заданиями позволяет формировать более полное представление об изучаемых законах и явлениях, осмыслить и систематизировать имеющиеся знания и способствует развитию метапредметных умений и мышления.

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

- обратить внимание в кинематике на решение заданий на криволинейное движение. В заданиях на движение тела, брошенного горизонтально или под углом к горизонту, важно отрабатывать запись проекций по двум перпендикулярным осям со всеми учащимися (например, задание 6 КИМ 2026 г.);

- в заданиях на динамику обратить внимание на обязательное рисование всех сил, действующих на тело, и запись второго закона Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси;

- обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляется низкая математическая подготовка. Учащиеся путают вектора и их проекции на координатные оси, не всегда умеют определять углы между вектором и осью и нужную для проекции тригонометрическую функцию;

- обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.). Учащиеся крайне небрежны при решении задач на закон сохранения импульса, не делают рисунки, не различают векторную запись закона и запись в проекциях. Часто путают упругий и неупругий удары. Не знают, что полная механическая энергия сохраняется только при абсолютно упругом ударе (записывают закон сохранения механической энергии для неупругого удара);

- обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (давление жидкости, сила Архимеда, условия равновесия твердого тела) (например, задание 4 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на применение третьего закона Ньютона. Учащиеся путают вес и силу реакции опоры, силу натяжения, приложенную к телу и приложенную к блоку, и т. п.;

- обратить внимание на решение заданий на движение связанных тел. Учащиеся часто записывают второй закон Ньютона для всей системы вместе, а не отдельно для каждого тела;

- обратить внимание в заданиях по теме «Статика» на определение плеча силы. Условие равновесия твердого тела относительно оси вращения часто записывается учащимися с ошибками в знаках моментов сил (задание 26 КИМ 2025 г.).

Молекулярная физика и термодинамика:

- следует обратить внимание на задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам (например, задание 9 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения;

- обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (влажность, пар, нагревание, плавление и парообразование) (например, задание 8 КИМ 2026 г.);

- в задачах на данный раздел проявляются многочисленные ошибки на знание величин, входящих в формулы.

Электричество и магнетизм:

- обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона (например, задание 23 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, 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.;

- обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций);

- при решении заданий на «Постоянный электрический ток» обратить внимание на те задания, где в электрическую цепь постоянного тока включен конденсатор. Многие учащиеся не понимают разницы между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор.

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

- обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений.

Ядерная физика:

- при обучении учащихся с низким уровнем подготовки следует обратить внимание на задания на состав ядра атома и формулы радиоактивного распада. Эти задания, простые для других категорий учащихся, вызывают затруднения у учащихся со слабой подготовкой.

3.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета в группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

- обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляются слабые знания по векторной алгебре и тригонометрии;

- обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.). Учащиеся крайне небрежны при решении задач на закон сохранения импульса, не делают рисунки, не различают векторную запись закона и запись в проекциях. Часто путают упругий и неупругий удары. Не знают, что полная механическая энергия сохраняется только при абсолютно упругом ударе (записывают закон сохранения механической энергии для неупругого удара). Эти недостатки проявляются при решении и заданий высокого уровня сложности (например, задания 26 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на применение третьего закона Ньютона. Учащиеся путают вес и силу реакции опоры, силу натяжения, приложенную к телу и приложенную к блоку, и т. п. (например, задание 26 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на решение заданий на движение связанных тел. Учащиеся часто записывают второй закон Ньютона для всей системы вместе, а не отдельно для каждого тела;

– обратить внимание в заданиях по теме «Статика» на определение плеча силы. Условие равновесия твердого тела относительно оси вращения часто записывается учащимися с ошибками в знаках моментов сил (задание 26 КИМ 2025 г.). Можно ожидать, что подобная задача будет присутствовать в КИМ 2027 г.

Молекулярная физика и термодинамика:

– обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения.

Электричество и магнетизм:

– обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона (например, задание 23 КИМ 2026 г.);

– обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, 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.;

– обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций);

– при решении заданий на «Постоянный электрический ток» обратить внимание на те задания, где в электрическую цепь постоянного тока включен конденсатор. Многие учащиеся не понимают разницы между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор;

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

– обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. 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:

– обратить внимание на задания на формулы радиоактивного распада;

– обратить внимание на задания с развернутым ответом по этой теме, они встречаются нечасто, и учащиеся зачастую не имеют опыта и навыков их решения.

3.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

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.

У участников ЕГЭ наблюдается диспропорция в знаниях по разным разделам физики. Анализ решений участников ЕГЭ показывает, что при обучении физике участники получают опыт и знания, позволяющие приступать к решению сложных заданий по механике, молекулярной физике и термодинамике. Исключение составляют задания на момент силы и условия равновесия твёрдого тела (например, задание 25 КИМ 2025 г.), их процент выполнения невысок. При решении сложных заданий по электромагнетизму (например, задание 23 КИМ 2026 г. или задание 25 КИМ 2025 г.), оптике (например, задание 25 КИМ 2026 г.) и ядерной физике проявляется дефицит знаний и опыта.

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, содержащие различные по форме задания: с выбором ответов, с краткой записью ответа, с развернутым ответом. Но это ни в коем случае не должно превращаться в «натаскивание» на ЕГЭ. Обычное «прорешивание» сложных заданий и разбор чужих эталонных решений неэффективны. Для получения хорошего результата на ЕГЭ обучение должно быть комплексным. Требуется тратить время и силы 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.

3.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

3.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

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 с привлечением анализа результатов ЕГЭ текущего года;
- изучение изменений в КИМ ЕГЭ (расширение перечня тем, включаемых в линию заданий, интегрированные задания базового уровня сложности, особенности 4-балльного задания с двумя критериями оценки);
- организацию самостоятельной подготовки к ЕГЭ по физике на основе применения электронных образовательных ресурсов, содержащих репетиционные задания.

При изучении методики обучения по различным разделам следует обратить внимание на разделы с низким процентом выполнения КИМ ЕГЭ:

- «Механика» (задания на момент силы (задание 26 КИМ 2025 г.), задания по механическим колебаниям (задание 5);
- «Молекулярная физика» (задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам (задания 9, 21, 24);
- «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, электромагнитные колебания (задания 13, 14, 23 КИМ 2026 г., задание 25 КИМ 2025 г.);
- «Оптика» (задания на линзу). Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии. (например, задание 25 КИМ 2026 г.);
- «Ядерная физика» (задания с развернутым ответом).

3.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

С целью качественной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ по физике для учителей рекомендуются следующие курсы повышения квалификации:

- «Методика обучения решению сложных задач по физике»;
- «Использование возможностей информационно-образовательной среды для преподавания физики»;
- «Методическая и организационная поддержка работы районных/городских методических объединений учителей физики».

При разработке программ дополнительного профессионального образования необходимо:

- 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;
- учесть более низкие результаты решений заданий по теме «Электродинамике» (задание 23).
- обратить внимание на темы, где наблюдается низкий процент выполнения заданий (недостаток знаний и умений):
 - ✓ момент силы и условия равновесия твёрдого тела (например, задание 25 КИМ 2025 г.);
 - ✓ электродинамика (в особенности задания с графиками и суперпозицией сил, электрических и магнитных полей) (например, задания 13, 14, 23 КИМ 2026 г. или задание 25 КИМ 2025 г.);
 - ✓ оптика (например, задание 25 КИМ 2026 г.);
 - ✓ ядерная физика.

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

- *Для ФИПИ*

За последние несколько лет методический отчет ЕГЭ по предмету увеличился в объеме примерно в два раза. За этот период размер отчета о работе ПК увеличился в 3 раза. Написание отчетов занимает теперь у авторов более месяца. Из-за необходимости перепроверок работ для отчета по работе ПК авторы не могут выехать в другой регион. Авторы отчетов крайне перегружены и фактически тратят значительную часть своего отпуска на подготовку отчетов.

Было бы целесообразно разделить сроки подачи отчетов, определив сроком подачи отчета о работе ПК 1 октября (на месяц позже).