

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
по совершенствованию методики преподавания
физики
на основе методического анализа результатов ЕГЭ - 2023

**Рекомендации по совершенствованию преподавания физики всем
обучающимся, учителям, методическим объединениям**

При подготовке к ЕГЭ по физике необходимо ознакомиться со следующими документами, подготовленными Федеральным институтом педагогических измерений (ФИПИ): Спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ по ФИЗИКЕ и Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения ЕГЭ по ФИЗИКЕ (Кодификатор); распечатать Кодификатор и использовать его на уроках и дома как справочник в части обозначения физических величин и записи исходных формул, в случае необходимости дополнять его отдельными формулами (с выводами). Последнее позволит избежать существенного снижения тестового балла при правильном решении физической задачи: в решении законы, закономерности, формулы обязательно должны быть записаны в исходном виде (как в Кодификаторе). Отсутствие одной формулы приводит к снижению на 2 первичных тестовых балла в заданиях высокого уровня сложности. Кроме этого, стандартными считаются обозначения физических величин, принятые в Кодификаторе, при введении других буквенных обозначений физических величин требуется их описать. Если описание вновь вводимых буквенных обозначений физических величин не сделано, то участник экзамена теряет 1 первичный балл за задание высокого уровня сложности.

Содержательная подготовка к экзамену по физике, как к любому испытанию с высокими ставками, от успешного прохождения которого зависит продолжение обучения на инженерных, технических и естественнонаучных направлениях подготовки вузов, требует системности.

Учителям необходимо систематически знакомиться с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ по физике, уделяя особое внимание критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом. Использование аналогичных критериев для оценки работ обучающихся в изучении физики позволит не только использовать единую систему оценивания, которая будет более объективной, но и позволит избежать участникам экзамена ошибок в оформлении решения задачи. Оформительские ошибки не так существенны, но всё же очень жаль терять баллы из-за не описанных вновь введенных буквенных обозначений физических величин, пропущенных логических шагов, математических преобразований (подставки численных значений физических величин в формулу, расчеты) или не отделенных от решения лишних записей.

Безусловно, учителям необходимо ежегодно знакомиться с итогами ЕГЭ, чтобы вовремя корректировать образовательные дефициты. Содержание КИМ ЕГЭ по физике с каждым годом становится все более практико-ориентированным, знания на репродуктивном уровне практически не проверяются, их требуется применить, как правило, в комплексе через определенные виды деятельности. Следовательно, процесс обучения должен полностью соответствовать системно-деятельностному подходу уже на стадии планирования.

Для предотвращения выявленных дефицитов в подготовке обучающихся

Тематическое планирование необходимо строить на поэлементном анализе содержания курса физики (системном подходе), уходя от планирования по параграфам учебника, которое не позволяет выполнить требования к результатам освоения образовательной программы среднего общего образования в рамках учебного плана (реализовать деятельностный подход). Планирование на основе системно-деятельностного подхода приведет к тому, что уроки изучения нового материала (сводятся к минимальному количеству) будут посвящены демонстрации этапов построения научной теории и связи между основными элементами содержания. Остальные уроки будут посвящены формированию физических понятий и законов, но через деятельность: решение физических задач, учебный физический эксперимент и другие виды самостоятельной работы обучающихся, включающие работу с различными источниками информации (тексты, инструкции, графические и табличные данные и т. д.).

Для достижения планируемых результатов обучения физике на уровне среднего общего образования всеми обучающимися учителям физики необходимо при проведении уроков:

- особое внимание уделить формированию приоритетного понимания физического смысла и причинно-следственных связей между физическими величинами, границам интерпретаций этих зависимостей, условиям протекания различных процессов и явлений;

- увеличить количество заданий на основе графических зависимостей, на определение по результатам эксперимента значений физических величин (косвенные измерения), на оценку соответствия полученных выводов имеющимся экспериментальным данным, на объяснение результатов опытов и наблюдений на основе известных физических явлений, законов, теорий;

- обратить внимание на применение алгоритмов решения ключевых задач в «базовых» классах: второй закон Ньютона, влажность воздуха, закон Ома для полной цепи, ядерные реакции и т.п. На уроках организовывать самостоятельное решение достаточного количества однотипных задач по изученным алгоритмам; предусмотреть повторение элементов содержания образования из курса основной школы в рамках обобщающего повторения в курсе средней школы;

- на этапе краткой записи условия задачи сформировать у обучающихся умение формализовать математически литературные выражения через

конкретные физические величины, в том числе через ведение словарика «характерных» выражений;

- совершенствовать навыки оформления решения в задачах с развернутым ответом, начиная с этапа анализа текстов самих задач, чтобы в процессе решения исключить синдром «узнаваемости» задачи, приводящий к подмене реальной ситуации;

- формировать у обучающихся навыки самостоятельного подбора условий, выполнение которых позволит использовать предложенные законы и формулы при решении расчетных задач высокого уровня сложности;

- при записи ответа в задаче, требовать от обучающихся обращать внимание на корректность числового ответа с точки зрения физических законов и здравого смысла;

- при решении задач с развернутым ответом требовать от обучающихся реализации таких необходимых шагов как: запись формул, их математические преобразования и подстановка значений величин в конечную формулу. Не допускать действий «в уме».

- не ограничиваться решением задач вычислительного характера, рассматривать примеры решения задач только «в общем виде», увеличивая их количество в старших классах;

- больше уделять времени работе со справочными материалами, обращая внимание на единицы измерения и множители в таблицах и на осях графиков;

- при разработке оценочных материалов для текущего, тематического и промежуточного контроля учитывать необходимость включения комплексных заданий, предполагающих синтезирование знаний из нескольких разделов курса физики, а также заданий, требующих обоснования решения с опорой на изученный материал, по возможности используя материалы банка заданий ЕГЭ, опубликованные в открытом сегменте ЕГЭ на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>).

Поскольку в требованиях ФГОС СОО по физике сделан серьезный акцент на освоение методологических умений, необходимо усиление методологической составляющей при обучении физике. Для овладения умениями самостоятельного проведения измерений и опытов обязательно выполнение обучающимися всего спектра практических работ. Форма их проведения может быть различна: классические лабораторные работы при изучении темы; проведение серии лабораторных работ в конце изучения темы в виде закрепления материала и т.д. Целесообразно организовывать работы по изучению зависимостей физических величин, заменяя ими традиционные работы по этим же темам, предполагающие лишь проведение косвенных измерений. При этом немаловажную роль играет формирование умений интерпретировать результаты исследований и делать выводы, адекватные полученным данным.

В рамках углубленного курса физики средней школы необходимо при проведении лабораторных работ обеспечить формирование всего спектра экспериментальных умений: выбор оборудования и измерительных приборов

с учетом цели опыта; выбор измерительных приборов с учетом предполагаемых диапазонов измерения величин и достижения максимально возможной точности измерений; планирование хода исследований с учетом минимизации случайных погрешностей; проведение серии измерений с определением средних значений; запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности; построение графиков зависимости исследуемых величин с учетом абсолютных погрешностей измерений; расчет относительной и абсолютной погрешностей косвенных измерений; интерпретация результатов проведенных измерений.

Познавательный интерес лежит в основе позитивного отношения к жизни вообще и к учёбе в частности. Если у человека сформирован такой интерес, то он активно ищет ответы на вопросы, которые сам себе задаёт. При этом если ученик увлечён, то создаётся ситуация успеха, он испытывает эмоциональный подъём, радуется собственным познаниям и своей удаче от решения вопроса. Такой вид метапредметных результатов особенно эффективно развивается, когда для решения предлагаются занимательные, нестандартные задачи, экспериментальные задачи, задачи практико-ориентированного содержания.

Компетенция личностного самосовершенствования может формироваться при решении задач влияющих на самосознание учащихся. Например, когда требуется сделать проверку, или если стоит условие составить задачу обратную данной.

Формированию предметных и метапредметных результатов на уроках физики способствует не только решение задач, но и следующие формы, методы и приёмы:

- интерактивные технологии;
- метод сотрудничества;
- методики проектирования;
- использование ИКТ;
- деятельностный подход;
- работа по алгоритму и др.

Следует остановиться на *методе проектов, относящихся к личностно-ориентированным технологиям*. Это способ организации самостоятельной работы учеников, который собирает в себе исследовательские, рефлексивные, проблемные групповые методики работы. Проекты могут быть как небольшими, рассчитанными на один урок, так и достаточно объёмными, требующими от учащихся внеурочной подготовки. Как показывает практика, авторы наиболее интересных, неординарных проектов обладают более высокими показателями метапредметных результатов. Как и другие методики, метод проектов создаёт сильную мотивацию к обучению, самообразованию. Обязательное включение в этот вид деятельности презентаций способствует формированию информационных компетенций.

Формирование метапредметных результатов по физике возможно также через технологию сотрудничества. Технология сотрудничества повышает мотивацию обучающихся и учитывает возможности каждого

ребенка для его развития. В ней заложены одинаковые шансы успеха, дающие возможность улучшать личные результаты, что позволяет любому ученику оценивать себя на одном уровне с другими. Обучение в сотрудничестве создает условия для активной познавательной деятельности, способствует осознанному усвоению материала, формирует коммуникативные навыки.

Муниципальным органам управления образованием

- на основе актуализированной статистико – аналитической информации по результатам ГИА выработать управленческие механизмы качеством образования в муниципальной системе образования:

- проведение мастер-классов опыта педагогов, обучающиеся которых имеют высокие показатели результатов ЕГЭ;

- изучение положительного опыта ОО с высокими результатами ЕГЭ по физике;

Институту развития образования

- проведение диагностики профессиональных затруднений и составления индивидуальной программы повышения профессиональных компетенций на ближайшие два года учителей физики, выпускники которых показали низкие результаты на ЕГЭ;

- распространение положительного опыта ОО с высокими результатами ЕГЭ по физике.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям, методическим объединениям

Исходя из результатов ЕГЭ по физике обучающихся можно условно разделить на три группы: группа *с низким уровнем усвоения* (предполагаемые результаты экзамена – ниже минимального балла); группа *со средним уровнем усвоения* (предполагаемые результаты ЕГЭ – от минимального до 60 тестовых баллов); группа *с высокими результатами* (предполагаемые результаты от 61 до 100 тестовых баллов). На основе этого можно проводить дифференциацию при выборе физических задач и методов/ приемов обучения.

В работе со школьниками с *уровнем подготовки ниже среднего*, возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень. Известно, что индивидуальная работа школьников на уроках физики может осуществляться на всех этапах

урочной деятельности. Таким образом, в работе с *обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки* необходима многоступенчатость, как в изучении нового материала, так и в повторении. При подаче материала целесообразно *применять индуктивный метод*: сначала сообщать основное, легко принимаемое к пониманию, затем добавлять более сложные, но необходимые знания. Уже на этом этапе ученик должен видеть четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять. Осознание ключевых задач, понимание школьником, на какой ступени он находится в процессе обучения и как он может улучшить свои результаты, *позволяет ему выстроить индивидуальную траекторию развития. Для первой группы предлагать задачи, для решения которой требуется 1-2 формулы одного раздела.*

Для *второй многочисленной группы учащихся со средним уровнем подготовки* важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Для данной группы рекомендуется использовать задачи качественные и расчетные, относящиеся к повышенному уровню сложности (2-3 формулы одного раздела).

Приоритетом в *выборе методов обучения для третьей группы обучающихся с высоким уровнем подготовки* может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению физики и, как правило, обладают достаточными математическими знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо подбирать качественные и расчетные задачи, в условиях которых для описания и объяснения объектов одной природы (например, электродинамической, квантовой и т. д.) необходимо использовать законы другого раздела физики (чаще всего механики). Предлагаемые задачи не обязательно должны быть сложными, они могут быть в одну-две формулы из разных разделов, но это позволит сформировать у обучающихся умение применять знания в новой ситуации и формировать представления о фундаментальности физических законов. При решении физических задач и их оценке рекомендуется использовать критерии оценивания выполнения заданий ЕГЭ по физике – это обязательный минимум требований к полному верному решению. Критерии можно расширять, но нельзя сокращать. Рекомендуется использовать эти критерии при решении задач любого уровня сложности для формирования навыка оформления решения физических задач, запоминания буквенных обозначений физических величин и исходной записи формул, закономерностей.

Администрациям образовательных организаций

- реализовывать принципы дифференцированного обучения путем создания профильных классов и групп с изучением физики на профильном уровне, углубленном уровне организации индивидуального обучения;
- на основе результатов ЕГЭ по физике провести анализ образовательной подготовки выпускников с определением успешного освоения предметных и метапредметных компетенций обучающихся и выявлением проблемных зон в подготовке к ЕГЭ по предмету для организации работы с каждым учителем.

Муниципальным органам управления образованием

на основе актуализированной статистико – аналитической информации по результатам ГИА выработать управленческие механизмы качеством образования в муниципальной системе образования;

- целью для выстраивания системы повышения квалификации в муниципальной системе образования организовать адресную методическую помощь образовательным организациям, показавшим низкие образовательные результаты;

- предоставлять возможности для участия педагогам и выпускникам в дистанционных мероприятиях по подготовке к ЕГЭ регионального уровня;

Прочие рекомендации:

Институту развития образования:

- организовать выездные практикумы на базе школ с низкими результатами обучения с посещением региональными методистами уроков и последующим анализом методики их проведения.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

Темы для обсуждения на методических объединениях:

- методический анализ результатов ЕГЭ 2023 года;
- изменения в ЕГЭ 2024 года: особенности заданий и методики обучения их решению;
- развитие функциональной и естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики;
- методы решения задач повышенной сложности;
- знакомство с опытом работы учителей, учащиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по физике.

Совместно с учителями математики рассмотреть общие методические приемы при изучении тем: «Решение уравнений и их систем», «Сложение

векторов», «Вычисления, связанные с прямоугольным треугольником», «Связь между единицами измерения величин», «Функции и графики».

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

Возможные направления повышения квалификации учителей физики:

- методика решения задач повышенной сложности;
- критериальное и формирующее оценивание в курсе физики;
- система подготовки обучающихся к независимым оценочным процедурам, ГИА;
- развитие функциональной и естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики;
- методика преподавания отдельных тем курса физики СОО;
- реализация ФГОС СОО на уроках физики.