



РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЯМ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» ДЛЯ ВСЕХ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

На основе выявленных дефицитов в предметной подготовке и недостаточной сформированности метапредметных результатов ФГОС у участников, не преодолевших минимальный балл, **рекомендуется** следующее:

1. Восполнение пробелов в вычислительных навыках (начинать с 5–6 классов, систематически продолжать в 7–11 классах):

- Включить в каждый урок физики (5–7 минут) задания на отработку действий с числами в стандартном виде, перевод единиц измерения ($\text{мкА} \rightarrow \text{А}$, $\text{км/ч} \rightarrow \text{м/с}$, $\text{г} \rightarrow \text{кг}$), действия со степенями 10. Использовать разноуровневые задания: от простых переводов до цепочек преобразований с подстановкой в формулы.
- Учить на каждом занятии проверять размерность полученной величины. Если результат не соответствует единицам измерения искомой величины – решение неверно. Отрабатывать на простых примерах: «Скорость не может быть в кг, сила не может быть в м/с».
- В начале каждого урока давать 3–4 величины для перевода в СИ (например, $5 \text{ мА} \rightarrow \text{А}$, $36 \text{ км/ч} \rightarrow \text{м/с}$, $200 \text{ г} \rightarrow \text{кг}$). Постепенно усложнять, добавляя микро- и нано- приставки.

2. Восполнение пробелов в решении текстовых (физических) задач (начинать с 7 класса)

Разработать и использовать единый алгоритм работы с условием задачи:

- внимательно прочитать текст;
- выделить физическое явление (механика, электричество, теплота);
- выписать «Дано» в виде таблицы (величина – значение – единица измерения);
- перевести все единицы в СИ;
- определить, какие законы описывают процесс;
- записать формулы;
- выполнить вычисления;
- проверить размерность и правдоподобность ответа.

Предлагать ученикам сформулировать зависимости между величинами в общем виде, без числовых данных. Например: «Как изменится давление газа, если



объём уменьшить в 2 раза при постоянной температуре?» Это помогает научиться видеть физическую суть процесса, а не механически подставлять числа.

Учить подчёркивать известные величины, обводить неизвестные, выделять ключевые слова («равномерно», «идеальный газ», «гладкая поверхность», «невесомая нить»), которые указывают на выбор модели.

Предлагать ученикам составлять текстовые условия к готовым формулам.

3. Восполнение пробелов в работе с графиками и схемами (начинать с 7 класса, систематически в 8–11 классах)

Разработать и выучить универсальную последовательность:

- определить, что отложено по осям;
- установить вид зависимости (линейная, обратно пропорциональная, квадратичная);
- выделить ключевые точки (пересечения, экстремумы);
- определить характер изменения величин;
- сделать вывод о физическом процессе.

В молекулярной физике – систематически сопоставлять графики в разных осях pV, pT, VT с названиями изопроцессов. Использовать цветовое кодирование: изотерма – красный, изобара – синий, изохора – зелёный.

Учить упрощать схемы: последовательно заменять параллельные участки эквивалентным сопротивлением, выделять узлы, перерисовывать схему поэтапно.

4. Восполнение пробелов в применении формул и законов (начинать с 7 класса)

Выделить 8–10 ключевых формул по каждому разделу (закон Ома, уравнение состояния, формулы кинематики, закон сохранения энергии) и отрабатывать их применение.

Предлагать готовые решения с типичными ошибками: неправильное применение закона Ома, путаница последовательного и параллельного соединения, неверный знак в уравнении теплового баланса. Задание: найти и исправить ошибку. Это развивает внимание, самоконтроль и регулятивные УУД.

Составить таблицу, где для каждой темы записаны основные формулы и условия их применения (например, закон Ома – для участка цепи; уравнение



Менделеева–Клапейрона – для идеального газа; формулы кинематики – для равноускоренного движения).

Предлагать задачи, которые выглядят похоже, но требуют применения разных законов (например, закон Ома для участка цепи и для полной цепи). Учить распознавать структуру ситуации и выбирать нужную формулу.

5. Формирование регулятивных УУД (самоконтроль, планирование, самоорганизация) – 5–11 классы

Обучение самопроверке. Выработать алгоритм проверки решения физической задачи:

- Проверить перевод единиц в СИ.
- Проверить, правильно ли выбрана формула.
- Проверить подстановку числовых значений.
- Проверить размерность ответа.
- Оценить правдоподобность результата (скорость не должна превышать скорость света, напряжение в бытовой цепи – не более 220 В и т.п.).

Систематически использовать этот алгоритм на уроках при выполнении любых расчётных заданий.

Обучить учеников на экзамене начинать с заданий базового уровня по механике и методам познания, чтобы гарантированно получить баллы, и только потом переходить к более сложным (электричество, МКТ). Отрабатывать эту стратегию на тренировочных работах с использованием таймера.

Научить учеников быстро оценивать сложность задания: если решение не получается в течение 5–7 минут – переходить к следующему. Использовать таймер на тренировочных работах.

Учить перед решением любой задачи составлять краткий план:

- какое физическое явление описывается;
- какие законы можно применить;
- в какой последовательности их использовать.

6. Формирование познавательных УУД (анализ, синтез, моделирование, работа с информацией) – 5–11 классы

При решении любой задачи учить маркировать данные: «Известно», «Найти», «Модель» (указать, какая физическая модель используется).



Использовать визуализацию (схемы, таблицы, опорные конспекты, «дерево понятий») для систематизации информации, особенно при изучении электрических цепей, изопроцессов, превращений энергии.

Использовать аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями (пружинный маятник – колебательный контур), между тепловыми и механическими процессами.

Учить выделять существенные признаки физических явлений, обобщать информацию, делать выводы. Например, после решения 3–4 задач на изопроцессы сделать обобщающую таблицу с названием процесса, условием, графиком и формулой.

7. Восполнение пробелов дефицитов в экспериментальных и методологических умениях (укрепление сильной стороны) – 7–11 классы

Учитывая, что задания на методы научного познания выполняются этой группой относительно успешно, необходимо укреплять эти умения, чтобы обеспечить «лёгкие» баллы:

- Регулярные практикумы по измерениям. Проводить короткие лабораторные работы (или их демонстрационные аналоги) с обязательной записью показаний приборов, определением цены деления, вычислением погрешности и формулировкой вывода.
- Акцент на правилах снятия показаний. На каждом практикуме напоминать алгоритм: цена деления → показание → учёт погрешности → запись результата.
- Прием «Планирование эксперимента». Учить определять, какие приборы нужны для измерения конкретных величин (силы тока – амперметр, напряжения – вольтметр, массы – весы), какие внешние факторы могут повлиять на результат.

8. Работа с абстрактными темами (квантовая физика, электромагнитные колебания) – 11 класс

Для группы с минимальным уровнем подготовки целесообразно минимизировать объём теоретического материала по этим темам, выделив только ключевые формулы и отрабатывая их прямое применение:

- Формула Томсона – отработать расчёт периода и частоты по известным L и C .



- Уравнение фотоэффекта – отработать расчёт максимальной кинетической энергии фотоэлектронов.

- Использовать аналогию с механикой: колебательный контур – пружинный маятник (превращение энергии электрического поля в магнитное и обратно аналогично превращению потенциальной энергии в кинетическую).

Необходимо разработать для каждого ученика из данной группы индивидуальный маршрут коррекции с учётом выявленных дефицитов (например, если ученик плохо понимает электричество, но относительно освоил механику – усилить работу именно по электричеству). Работа должна быть регулярной (не от случая к случаю), с постепенным наращиванием сложности. Коррекционная работа должна начинаться не в 11 классе, а с 7–8 классов, когда формируются базовые умения. Фиксировать даже небольшие успехи, формировать у ученика уверенность в своих силах. Каждое предметное задание должно сопровождаться работой над УУД (самопроверка, планирование, анализ, моделирование). Нельзя формировать УУД в отрыве от содержания – они должны осваиваться непосредственно в процессе решения физических задач.

Работа с группой обучающихся, рискующих не преодолеть минимальный балл, должна быть системной, последовательной. Основная задача – не дать максимум знаний, а обеспечить преодоление минимального порога. Успех достигается за счёт:

- регулярной отработки базовых вычислительных и алгоритмических умений (перевод единиц, прямая подстановка в формулы, чтение графиков и схем);
- формирования навыков планирования и самоконтроля;
- использования визуализации и опорных конспектов для систематизации знаний;
- укрепления методологических умений, которые уже находятся на приемлемом уровне;
- создания ситуации успеха и поддержки мотивации.

Важно начинать коррекционную работу не в 11 классе, а систематически, начиная с 7–8 классов, когда закладываются фундаментальные физические и метапредметные умения. Рекомендации адресованы учителям физики 7–11 классов и должны реализовываться в системе, а не только в выпускных классах. Данные рекомендации носят системный характер и могут быть реализованы в рамках обычного учебного процесса при условии целенаправленной работы учителя как на уроках, так и в дополнительных занятиях. Их выполнение позволит постепенно



ликвидировать предметные дефициты и укрепить метапредметные умения, что в конечном счёте даст возможность участникам данной группы уверенно преодолеть минимальный порог ЕГЭ по физике.



Группе обучающихся с низким уровнем подготовки

На основе выявленных предметных дефицитов и метапредметных пробелов можно **рекомендовать** следующие действия:

А) Восполнение пробелов в электричестве и магнетизме (начинать с 8 класса, систематически продолжать в 10–11 классах)

Учить анализировать электрические схемы по алгоритму:

1. определить тип соединения (последовательное, параллельное, смешанное);
2. упростить схему, заменяя параллельные участки эквивалентным сопротивлением;
3. найти общее сопротивление цепи;
4. по закону Ома для полной цепи найти силу тока;
5. распределить токи и напряжения на каждом участке.

На схемах выделять цветом разные контуры и участки цепи. Например, красным – последовательные участки, синим – параллельные.

Б) Восполнение пробелов в анализе изо процессов и графиков (начинать с 10 класса, систематически продолжать)

Научить сопоставлять графики в разных осях, при этом составить таблицу, где для каждого изо процесса указаны название, условие, уравнение.

Алгоритм анализа любого графика:

1. Определи, что отложено по осям.
2. Определи вид зависимости (линейная, гиперболическая, параболическая).
3. Определи, какой параметр постоянен.
4. Назови процесс.
5. Сделай вывод об изменении величин.

Учитель описывает процесс, ученики изображают его в виде графика. Затем наоборот – по готовому графику описывают процесс устно.

В) Восполнение пробелов в решении задач на проверку правильности утверждений (начинать с 10 класса)

Учить проверять каждое утверждение по отдельности, используя алгоритм:

1. Определи, к какому разделу физики относится утверждение.



2. Вспомни соответствующий закон или формулу.
3. Проверь утверждение на соответствие закону.

Предлагать утверждения, которые звучат правдоподобно, но содержат ошибку (например, путают причину и следствие). Учить находить ошибку и аргументировать свой ответ.

Предлагать неверное утверждение и попросить переформулировать его так, чтобы оно стало верным.

Г) Развитие познавательных УУД (анализ, синтез, моделирование, интеграция знаний) (5–11 классы)

Предлагать задачи, объединяющие разные разделы физики. Начинать с простых связей (например, механика + энергия), затем переходить к более сложным (механика + электричество, МКТ + механика).

Учить упрощать ситуацию: заменять реальный объект моделью (материальная точка, идеальный газ, математический маятник), схематически изображать процесс.

После решения группы задач на одну тему делать обобщающую таблицу или схему, выделяя существенные признаки и закономерности.

Учить сравнивать физические явления (например, механические и электромагнитные колебания), выделять общее и различное, классифицировать процессы по признакам.

Д) Формирование регулятивных УУД (самоконтроль, планирование) (5–11 классы)

Обучение самопроверке. Выработать алгоритм проверки решения:

1. Проверить перевод единиц в СИ.
2. Проверить, правильно ли выбрана формула.
3. Проверить подстановку числовых значений.
4. Проверить размерность ответа.
5. Оценить правдоподобность результата.

Е) Формирование коммуникативных УУД (аргументация) (5–11 классы)

Учить маркировать данные в условии: «Дано» – подчёркивать, «Найти» – обводить, ключевые слова – выделять.



При решении любой задачи требовать краткого обоснования выбора формулы или закона.

Предлагать готовые фразы для оформления решения: «Согласно закону...», «Из условия следует...», «Следовательно...», «Таким образом...».

Участники с низким уровнем подготовки (от минимального до 60 т.б.) имеют хорошую базу по механике и молекулярной физике, а также владеют методологическими умениями.

Для перехода на уровень 60–70 баллов необходимо:

- систематизировать знания по электродинамике;
- освоить анализ графиков и изопроцессов на повышенном уровне;
- развивать навыки интеграции знаний из разных разделов;
- формировать регулятивные умения (планирование, самоконтроль);
- укреплять коммуникативные умения для оформления развёрнутых решений.

Основная стратегия – не охват всего материала, а углубление знаний в разделах (механика, МКТ, электричество) и отработка заданий повышенного уровня сложности именно по этим темам. Работа должна быть системной, начинаться не в 11 классе, а с 8–10 классов, когда закладываются фундаментальные умения.



Группе обучающихся со средним уровнем подготовки

На основе выявленных предметных дефицитов и метапредметных пробелов следует дать следующие рекомендации:

А) Углубленное изучение электромагнитных колебаний и волн (начинать с 9 класса, систематически повторять)

Использовать аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями, отрабатывать построение и чтение графиков, связывать экстремумы графиков с превращениями энергии.

Б) Освоение задач по оптике на повышенном и высоком уровне (11 класс)

Отрабатывать построение изображений в линзах и сложных оптических системах для различных случаев (предмет на разных расстояниях). Использовать пошаговый алгоритм:

1. провести главную оптическую ось;
2. отметить фокусы и оптический центр;
3. провести два характерных луча;
4. найти точку пересечения (изображение);
5. определить свойства изображения (действительное/мнимое, прямое/перевернутое, увеличенное/уменьшенное).

Отрабатывать применение формулы $1/F = 1/d + 1/f$ для различных случаев, включая задачи с двумя линзами.

Систематизировать волновые свойства: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация, полное внутреннее отражение. Учить связывать эти явления с длиной волны и показателем преломления.

В) Восполнение пробелов в квантовой физике (11 класс)

Четко разграничивать волновые и квантовые свойства света:

- Волновые: интерференция, дифракция, поляризация.
- Квантовые: фотоэффект, давление света.

Г) Углубление знаний по магнетизму и электромагнитной индукции (11 класс)

Отрабатывать определение направления силы Ампера, силы Лоренца, индукционного тока. Для задач на ЭДС индукции:



1. определить, изменяется ли магнитный поток;
2. определить причину изменения (изменение B , изменение площади, изменение угла);
3. применить закон Фарадея $E = -\Delta\Phi/\Delta t$;
4. определить направление тока (правило Ленца).

Д) Развитие познавательных УУД (интеграция знаний, моделирование, критическое мышление) (10–11 классы)

Предлагать задачи, объединяющие разные разделы физики (например, механика + электричество, МКТ + механика, оптика + механика). Учить выстраивать логическую цепочку от одного раздела к другому.

Учить упрощать ситуацию, выделять существенные параметры, строить физическую модель (материальная точка, идеальный газ, точечный заряд, тонкая линза).

Активно использовать аналогии между физическими явлениями (механические и электромагнитные колебания, законы постоянного тока и гидродинамика).

Е) Формирование регулятивных УУД (самоконтроль, планирование) (5–11 классы)

Обучение самопроверке. Выработать алгоритм проверки решения:

1. Проверить перевод единиц в СИ.
2. Проверить, правильно ли выбрана формула и закон.
3. Проверить подстановку числовых значений.
4. Проверить размерность ответа.
5. Оценить правдоподобность результата.
6. Проверить, соответствует ли ответ условию задачи.

Учить перед решением любой задачи составлять план из 4–6 пунктов, записывая его кратко. Научить оценивать сложность задания и распределять время, оставляя достаточный резерв на проверку.

Ж) Формирование коммуникативных УУД (аргументация, оформление решения) (5–11 классы)

Предлагать готовые фразы для оформления развёрнутого решения: «Согласно закону...», «Из условия следует, что...», «Следовательно...», «Таким образом,



получаем...». При решении задач требовать краткого обоснования выбора физической модели или закона. Тренировать анализ утверждений с обязательным аргументированным ответом (почему верно/неверно).

3) Работа с заданиями высокого уровня сложности по механике и МКТ (10–11 классы)

- Задачи на законы сохранения с учётом трения и неконсервативных сил.
- Задачи на движение тел по сложным траекториям (криволинейное движение, движение по окружности с переменной скоростью).
- Задачи на тепловые машины и циклы, КПД, первый закон термодинамики.
- Задачи на влажность воздуха и насыщенные пары.
- Задачи на газовые законы с поршнем и подвижными стенками.

Необходимо учитывать индивидуальные дефициты каждого ученика и строить коррекционную работу адресно. Работа должна быть регулярной, с постепенным наращиванием сложности. Фиксировать даже небольшие успехи, формировать уверенность в достижении высокого результата. Каждое предметное задание должно сопровождаться работой над УУД.

Участники со средним уровнем подготовки (61–80 т.б.) имеют прочную базу по механике, молекулярной физике и законам постоянного тока, что позволяет им решать задачи повышенного и высокого уровня в этих разделах. Для перехода на уровень 80+ баллов необходимо:

- систематизировать и углубить знания по электродинамике (магнитное поле, индукция, оптика);
- развивать навыки интеграции знаний из разных разделов;
- совершенствовать регулятивные умения (планирование, самоконтроль) и коммуникативные умения (аргументация, оформление решений);
- формировать критическое мышление и умение работать с комплексными утверждениями.



Группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

На основе выявленных дефицитов и необходимости достижения максимального результата дадим следующие рекомендации:

А) Углубление знаний по молекулярной физике (устранение единичных пробелов) (10 класс, систематическое повторение в 11 классе)

Отрабатывать задачи для всех типов процессов. Использовать алгоритм:

1. определить процесс;
2. записать первый закон термодинамики;
3. рассчитать изменение внутренней энергии;
4. рассчитать работу газа;
5. рассчитать количество теплоты.

Отрабатывать задачи на циклы (Карно, произвольные циклы), задачи на смешение веществ с учётом фазовых переходов. Отрабатывать задачи на:

- абсолютную и относительную влажность;
- точку росы;
- использование таблиц давления насыщенного пара;
- связь с уравнением состояния.

Б) Систематизация знаний по магнетизму и электромагнитной индукции (11 класс)

Отрабатывать задачи с использованием правила левой руки («Сила Ампера и сила Лоренца»), учить связывать радиус траектории с параметрами заряда и поля.

Отрабатывать задачи на изменение магнитного потока через неподвижный контур, на движение проводника в постоянном магнитном поле, вращение рамки в магнитном поле, явление самоиндукции, энергию магнитного поля.

Алгоритм решение задач на явление и закон электромагнитной индукции:

1. Определить, изменяется ли магнитный поток.
2. Определить причину изменения (изменение B , площади, угла).
3. Применить закон Фарадея $E = -\Delta\Phi/\Delta t$.
4. Определить направление индукционного тока (правило Ленца).
5. При необходимости найти силу тока, количество теплоты, силу Ампера.

В) Восполнение пробелов в задаче 26 по механике (достижение безупречности) (10–11 классы)



Отрабатывать задачи, требующие применения нескольких разделов механики:

- законы сохранения + динамика;
- законы сохранения + кинематика;
- динамика + движение по окружности;
- законы сохранения + неконсервативные силы.

Применять алгоритм для решения задачи высокого уровня сложности:

1. Внимательно прочитать условие, выделить все физические явления.
2. Сделать рисунок с указанием всех сил.
3. Записать законы и уравнения для каждого этапа процесса.
4. Составить систему уравнений.
5. Решить систему в общем виде (без подстановки чисел).
6. Подставить числовые значения и вычислить.
7. Проверить размерность и правдоподобность ответа.

Предлагать задачи из олимпиадных материалов (начальный уровень) для развития творческого мышления и способности применять законы в нестандартных ситуациях.

Отрабатывать задачи, где нужно одновременно применять закон сохранения импульса и закон сохранения энергии:

- упругие и неупругие столкновения;
- движение тел с переменной массой;
- задачи на реактивное движение.

Г) Развитие метапредметных умений для достижения максимального результата (5–11 классы)

Регулятивные УУД (самоконтроль):

- Довести до автоматизма алгоритм проверки решения.
- Требовать обязательной оценки правдоподобности ответа.
- Учить находить ошибки в собственных решениях.

Познавательные УУД (интеграция знаний):

- Специально создавать ситуации для применения знаний из разных разделов.
- Учить проводить аналогии и переносить методы решения из одной области в другую.
- Формировать целостную физическую картину мира.



Коммуникативные УУД (аргументация):

- Требовать полного обоснования каждого этапа решения.
- Учить оформлять решение как логическое доказательство.

Д) Общие методические рекомендации

Для высокобалльников важна точечная работа над единичными ошибками. Каждый ученик должен знать свои слабые места и целенаправленно их отрабатывать. Работа должна быть регулярной, с постепенным усложнением задач. Решать задачи не только из ЕГЭ, но и из олимпиадных источников. Учить учеников самостоятельно анализировать свои ошибки, вести «карту ошибок» и планировать работу по их устранению. Акцент не на запоминание формул, а на понимание физической сути процессов. Требовать объяснения явлений своими словами. Применять интерактивные симуляции, цифровые лаборатории, видеозаписи экспериментов для наглядного изучения сложных процессов.