

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В. М. МОНАХОВА

О. А. Новикова, МБОУ «Щеколдинская ООШ», Zubцовский р-н, Тверская обл.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Естественно-математическое образование занимает одно из ведущих мест в системе общего образования, являясь фундаментом научного миропонимания. Оно обеспечивает знание основных методов изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления действительности.

Ни для кого не секрет, что последнее время происходит постепенное уменьшение количества часов, отводимых на изучение предметов естественно-математического цикла, что привело к снижению качества усвоения учебного материала и качества знаний, умений и навыков учащихся на уровне применения. При этом учащиеся очень часто выбирают физику для сдачи ЕГЭ.

Исходя из этого актуальным стало учить ребят планировать свою образовательную деятельность, самостоятельно получать знания.

Физику начинают изучать в 7 классе, когда ребятам по 12–13 лет — время, когда достигается пик интеллектуального развития ребенка. Психологи считают этот возраст началом длительного и, по мнению многих, одного из самых важных периодов в развитии человека, периодом, который принято описывать как «возраст второго рождения личности» (Ж.-Ж. Руссо). Но в этот период одной из центральных становится потребность подростка в общении со сверстниками — интерес к естественнонаучным проблемам уступает место проблемам межличностных отношений, и поэтому основная задача учителя — формировать увлечённость предметом, умело используя методический арсенал и данные диагностической работы. Кроме того, к моменту начала изучения физики у ребят уже складывается своя, не всегда верная картина мира.

Авторы программ по физике (А. Е. Гуревича, С. В. Громова, Н. А. Родиной, Е. М. Гутника и А. В. Пёрышкина, А. В. Касьянова) прекрасно понимают, что нереально и нецелесообразно требовать от учащихся воспроизведения по памяти каждого вопроса, обсуждаемого на уроке. Вместе с тем противоположная тенденция — заниматься при изучении физики только развитием мышления и способностей учащихся без прочной опоры на конкретные знания — также не выдерживает критики. Поэтому, создавая модель образовательного процесса, необходимо определить место коррекции,

где в центре внимания должны находиться прежде всего основополагающие физические законы, понятия, теории и их типичные способы применения, которые прочно усваивают обучающиеся.

Часто в погоне за интеллектуальным развитием и высокой образованностью теряется фундаментальная основа для полноценного развития личности — её физическое и духовное здоровье. По данным Всероссийского съезда педиатров, который проходил в Москве, здоровье каждого ребёнка ухудшается по мере обучения в школе минимум в пять раз. К окончанию школы хронические заболевания приобретают 80 % школьников. Исследования показывают, что традиционная организация образовательного процесса создаёт у школьников постоянные стрессовые перегрузки, которые приводят к поломке механизмов саморегуляции физиологических функций и способствуют развитию хронических болезней.

ЧТО ДЕЛАТЬ?

Итак, анализируя выявленные проблемы, можно сказать, что для повышения качества знаний и умений необходимо формировать у учащихся следующие ценности:

- потребность в получении знаний, учитывая их интересы;
- выбор наиболее оптимальных путей для решения учебных задач;
- планирование учебной деятельности;
- позитивная самооценка.

Традиционная педагогика умирает, но внутри неё усилиями учёных и учителей-практиков рождается новая, нацеленная не на абстрактную «гармонически развитую личность», а на конкретного Петрова и Сидорова. Мы считаем, что обучение будет успешным, если каждый урок строить так, чтобы усвоение материала осуществлялось с учётом индивидуальных особенностей ученика на трёх уровнях: репродуктивном, продуктивном и творческом. Для достижения этих целей использую педтехнологии академика В. М. Монахова, которая чудесным образом соединяет элементы традиционной педагогики и развивающее обучение и удовлетворяет принципам индивидуализации и дифференциации современного образования. Считаю, что данная технология поможет преодолеть вышеперечисленные трудности.

СУЩНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В. М. МОНАХОВА

В настоящее время в педагогической лексикон прочно вошло понятие педагогической технологии. Однако в его понимании и употреблении существуют существенные разночтения.

Педагогическая технология — это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и осуществлению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя (В. М. Монахов).

Педтехнология В. М. Монахова можно представить **системой аксиом**:

- **Аксиомы 1 группы** (включения):
 - **аксиома востребованности педтехнологии** в российском образовательном пространстве;
 - **аксиома адекватности педтехнологии** системе учитель, то есть её готовности к профессиональному тиражированию;
 - **аксиома универсальности педтехнологии** по отношению к предметным системам.
- **Аксиомы 2 группы** (моделирование учебного процесса):
 - **аксиома параметризации процесса или его инфрамоделей.**
 - 1-й параметр представляет информацию о цели и направленности учебно-воспитательного процесса в виде системы микроцелей — «ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ».
 - 2-й параметр доставляет управленческую информацию о факте достижения или не достижения микроцели — «ДИАГНОСТИКА».
 - 3-й параметр формирует содержательную и количественную информацию об объёме, характере, особенностях самостоятельной деятельности учащихся, достаточную для гарантированного успешного прохождения диагностики — «ДОЗИРОВАНИЕ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ».
 - 4-й параметр — это информация о переводе методического замысла учителя в целостную и логически наглядную модель учебного процесса — «ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА».
 - 5-й параметр предоставляет информацию о педагогическом браке — «КОРРЕКЦИЯ».
 - **аксиома целостности и цикличности модели учебного процесса** (основной объект — учебная тема с минимальным объёмом 6–8 часов и с максимальным — 22–24 урока);
 - **аксиома технологизации информационной модели учебного процесса** (создание технологической карты темы с пятью параметрами и информационных карт уроков, число которых соответствует числу уроков в данной теме).

Овеществлением педагогической технологии на начальном этапе является **дидактический модуль** — проект учебного процесса по отдельной теме курса.

Рассмотрим этапы проектирования на примере темы «Работа и мощность», 7 класс.

ПРОЕКТ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ТЕМЕ «РАБОТА И МОЩНОСТЬ»

Содержание учебного материала

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Правило моментов. «Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия.

Распределение уроков по теме

Урок 1 — НМ (новый материал) — Механическая работа.

Урок 2 — НМ — Мощность.

Урок 3 — У (умения) — Работа и мощность. Диагностика 6.

Урок 4 — НМ — Рычаг.

Урок 5 — ЛР (лабораторная работа) — Выяснение условия равновесия рычага.

Урок 6 — НМ — Правило моментов.

Урок 7 — НМ — Блок. Другие механизмы.

Урок 8 — НМ — Коэффициент полезного действия.

Урок 9 — ЛР — Определение КПД наклонной плоскости. Диагностика 7.

Урок 10 — ОС (обучающий семинар) — Работа и мощность. Простые механизмы (урок-путешествие).

Урок 11 — КР — Контрольная работа № 3 по теме «Работа и мощность».

Демонстрации

- Определение работы силы тяжести при подъёме твёрдого тела;
- определение работы силы трения;
- определение развиваемой мощности при подъёме на высоту;
- определение развиваемой мощности при движении тела по горизонтальной поверхности;
- определение выигрыша в силе при использовании подвижного блока.

Лабораторные работы

1. Выяснение условия равновесия рычага.
2. Определение КПД наклонной плоскости.

Список таблиц

- «Правила поведения при проведении опытов».
- «Этапы выполнения лабораторной работы».
- «Простые механизмы».

Требования к уровню подготовки учащихся

1. Владеть методами научного познания.
 - 1.1. Собирать установки для лабораторных работ, указанных выше.
 - 1.2. Представлять результаты измерений в ходе работ в виде таблицы (с опорой на учебник).

2. Владеть основными понятиями и законами.
 - 2.1. Давать определение понятиям *работа, мощность, рычаг, момент силы, блок, КПД*.
 - 2.2. Формулировать: правило рычага, правило моментов, «золотое правило» механики.
 - 2.3. Вычислять механическую работу, мощность, КПД.
3. Воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической).
 - 3.1. Называть простые механизмы.
 - 3.2. Приводить примеры использования: понятий работы и мощности в жизни, простых механизмов.

Теперь переходим к составлению технологической карты темы.

Технологическая карта — условное изображение технологии процесса в виде пошаговой, поэтапной последовательности действий с указанием применяемых средств — проект будущего учебного процесса.

Первым этапом её разработки является диагностика обучаемости, возможностей и способностей учащихся. Обучаемость — восприимчивость к обучению. Различают следующие **уровни дифференциации учебной деятельности**:

- общекультурный (понимание основных, ведущих идей курса, умение применять теоретические знания в практической ситуации);
- прикладной (глубокое знание системы понятий, умение решать проблемные задачи в рамках темы, курса);
- творческий (умение решать задачи в рамках темы, курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программ действий).

Способности учащихся определяем с помощью специальных тестов, результаты которых заносим в таблицу. Процесс обучения нельзя отделить от овладения и развития способностей учащихся. В помощь развитию мыслительных операций я создаю «**Банк развивающих заданий по физике**», который включает в себя:

- 1) теоретическую часть (определение мыслительных операций, характеристики продуктивности, памяти по их тренировке);
- 2) диагностическую часть, необходимую для определения, в заданиях какого типа нуждается ученик (тесты, методики, упражнения);
- 3) практическая часть: упражнения на развитие восприятия, внимания, мнемонических способностей (памяти), мышления;
- 4) приложение (включает раздаточный материал).

Формирование этого банка позволяет мне реализовать следующие образовательные задачи:

- освоение необходимого объёма содержания курса физики;

- формирование умения использовать полученную информацию;
- развитие творческого потенциала при самостоятельном составлении задач (развитие интереса к предмету);
- передача опыта построения системы межличностных отношений.

Итак, выявив реальный умственный потенциал, выделяем преимущественные интересы и формулируем задачи, ориентируясь на них.

В технологической карте целостно и ёмко представлены главные параметры учебного процесса, обеспечивающие успех обучения: целеполагание, диагностика, дозированное домашнее задание, логическая структура и коррекция. Рассмотрим данные разделы подробнее.

Целеполагание — система микроцелей. Каждая микроцель — это некая группа уроков, на которых она должна быть достигнута.

Следующий раздел — **диагностика**. При проектировании она приобретает первостепенное значение. Во-первых, как уже говорилось выше, разработку темы необходимо начинать именно с неё. Во-вторых, диагностика является завершающим этапом технологической цепочки по решению задач. Она направлена на выявление результатов воздействия на учеников и оценку эффективности применения средств и методов обучения. Задачи диагностики: обеспечить реализацию личностно ориентированного подхода; определить условия для эффективного саморазвития личности ребёнка и оценить свою работу.

Количество диагностик в данной учебной теме совпадает с количеством микроцелей. В технологической карте указаны темы задач, а в приложении к ней — конкретные задачи (это удобно, так как содержание задач можно впоследствии изменять). Каждая диагностика состоит из четырёх заданий. Содержание диагностики должно точно подчиняться микроцели. Задания составлены таким образом, чтобы проверить не только то, насколько реализованы учебные задачи темы, но и реализацию развивающих и воспитательных задач. А это означает, что наряду с заданиями по проверке основных знаний и умений (№ 1–3) следует использовать творческие задания, задания, требующие применения изученного материала в практических, жизненных ситуациях, умения доказывать правильность или ошибочность теоретических положений или практических действий, оценив, дать нравственную оценку деятельности человека. По завершении контроля необходимо определить, какие задачи реализованы успешно, а какие — неудовлетворительно. Результаты лабораторных работ, диагностик по теме и контрольных работ заносятся в таблицу

«Мониторинг качества знаний по теме» (см. Приложение, таблица 2). На основании этих результатов я провожу коррекцию, а именно: при изучении следующей темы включаю в повторение те задания,

по которым у учеников возникли наибольшие затруднения, или продлеваю время использования карточек с алгоритмами решения задач по теме, вызвавшей затруднения.

Технологическая карта темы

Целеполагание	№ СР	Диагностика	Коррекция			
			Помните:			
			Определение	Обозначение	Осн. ед. изм.	Формула для вычислен
<p>Т6. Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> знать понятия «работа» и «мощность», физический смысл этих величин, обозначение, единицы измерения; уметь решать задачи на вычисление работы и мощности тел. <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> знать, в каком случае работа положительная, отрицательная, равна нулю; уметь решать задачи по теме в несколько шагов с переводом единиц в системе СИ; составлять самостоятельно план предложенного эксперимента 	СР-6	<ol style="list-style-type: none"> Расчётная задача на нахождение механической работы с прямым использованием формулы. Расчётная задача на вычисление мощности с прямым использованием формулы. Расчётная задача на нахождение работы и мощности, усложнённая переводом единиц измерения в систему СИ. Задача на вычисление мощности с использованием дополнительных формул 	<p>Работа — мера действия силы, зависящая от её величины и направления и от перемещения точки её приложения</p>	A	Дж	$A = Fs$
			<p>Мощность — физическая величина, показывающая, какая работа совершается за единицу времени</p>	N	Вт	$N = \frac{A}{t}$
<p>Т7. Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> знать физические величины и их единицы измерения (плечо силы, коэффициент полезного действия), формулировки законов и формулы (для вычисления условия равновесия рычага, «золотое правило» механики, КПД простого механизма); уметь чертить схемы простых механизмов (рычаг, блок); решать задачи с прямым применением изученных законов и формул. <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> уметь доказывать основные формулы темы; объяснять устройство, принцип действия и назначение простых механизмов; вычислять КПД механизмов, используя формулу; экспериментально определять условие равновесия рычага и КПД наклонной плоскости 	СР-7	<ol style="list-style-type: none"> Теоретический вопрос на понимание темы. Расчётная задача на нахождение КПД механизма. Качественная задача по теме. Расчётная задача на вычисление КПД механизма в несколько действий с дополнительным теоретическим вопросом 	<p>Рычаг — твёрдое тело, способное вращаться вокруг неподвижной опоры.</p> <p>Правило рычага: $\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_1}{l_2}$.</p> <p>Момент силы (M) — физическая величина, равная произведению силы F на её плечо l.</p> <p>Правило моментов: рычаг находится в равновесии, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающего его против часовой стрелки.</p> <p>Простые механизмы: блок, ворот, наклонная плоскость, клин, винт, лебёдка.</p> <p>КПД (коэффициент полезного действия) — физическая величина, показывающая, какую долю составляет полезная работа от всей затраченной. Всегда меньше 100 %.</p> <p>«Золотое правило» механики: выигрывая с помощью механизма в силе, мы во столько же раз проигрываем в пути, и наоборот</p>			

ДИАГНОСТИКА № 6

- Игрушечный автомобиль проехал расстояние 5 м равномерно. Сила тяги автомобильчика — 3 Н. Какую работу он совершил?
- Лыжник за 5 с совершает работу 5000 Дж. Какую мощность он при этом развивает?
- Кот Матроскин и Шарик буксировали автомобиль дяди Фёдора до Простоквашино в течение

1 ч, действуя с силой 120 Н. Расстояние до Простоквашино — 1 км. Вычислите работу, которую они совершили, и мощность, развиваемую котом и собакой.

- Погрузчик дяди Саши поднял плиту массой 500 кг на 200 см за 4 с. Какую мощность развивал при этом двигатель?

ДИАГНОСТИКА № 7

1. Приведите три-четыре примера использования простых механизмов.
2. При подъёме груза полезная работа составила 200 Дж при общей совершённой 350 Дж. Определите КПД данного механизма.
3. Найди все правильные ответы.
 К уравновешенному рычагу приложили две равные по величине и направлению силы. Точки приложения сил находятся по разные стороны от оси вращения. Под действием этих сил рычаг вышел из равновесия. Почему это могло произойти?
 А Плечи сил не равны друг другу;
 Б обе силы стремились повернуть рычаг в одном направлении;
 В моменты сил равны;
 Г одна сила стремилась повернуть рычаг по часовой стрелке, другая — против.
4. Рабочий поднимает груз массой 100 кг на высоту 0,3 м, пользуясь рычагом. К большому плечу рычага приложена сила 700 Н, под действием которой конец рычага опускается на 0,6 м. Определите КПД рычага. Может ли КПД простого механизма составлять 100 %? Более 100 %? Почему?

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ПО ТЕМЕ «РАБОТА И МОЩНОСТЬ»**

1. Пока Петины друзья занимались общественно-полезным трудом, Петя, масса которого — 35 кг,

залез на самую верхушку берёзы, высота которой — 12 м. Какую механическую работу совершил Петя? (Г. Остер.)

2. Семиклассник Вася, расталкивая в школьном буфете первоклассников, за одну минуту совершает работу, равную 4200 Дж. Какова мощность семиклассника, неудержимо рвущегося к еде? (Г. Остер.)
3. Сможет ли нечистая сила в 1000 Н с помощью рычага, большее плечо которого — 2 м, а меньшее — 0,5 м, поднять из ямы сундук с сокровищами, масса которого — 120 кг? Сделай пояснительный чертёж к задаче (Г. Остер).
4. По наклонной плоскости перемещают груз весом 3,5 кН на высоту 1,4 м. Вычислите работу, совершаемую при этом, если КПД наклонной плоскости — 60 %.

Логическая структура — наглядная модель учебного процесса. Структура представляется цепочкой уроков, которые разбиваются на группы (модули) по числу микроцелей.

Логическая структура учебного процесса	НМ	НМ	У	НМ	ЛР	НМ	НМ	НМ	ЛР	ОС	КР
			Т6						Т7		

Последний раздел — **дозированное домашнее задание** — это таблицы разноуровневых домашних заданий и упражнений для самостоятельной деятельности учащихся.

ДОЗИРОВАННОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «РАБОТА И МОЩНОСТЬ»

Тема	Параграф	Удовлетворительно (стандарт)	Хорошо	Отлично
Механическая работа	18	1. В каких случаях совершается работа, а в каких случаях не совершается? 2. В каких случаях совершается работа: шарик катится по гладкой поверхности стола; трактор пашет землю; ученик поднимается по лестнице? 3. Пока Петины друзья занимались общественно-полезным трудом, Петя, масса которого — 35 кг, залез на самую верхушку берёзы, высота которой — 12 м. Какую механическую работу совершил Петя?	Рассчитайте работу, совершаемую вами при ходьбе из дома в школу и обратно, если каждому шагу соответствует работа, равная в среднем 20 Дж	Работа силы тяжести. Вывод формулы. Задача № 62 (учебник)
Мощность	19	1. Переведи единицы физических величин в СИ: 20 МДж; 180 кДж; 34 см; 3,4 км; 2,5 кН; 2,56 МДж; 2 ч; 3 суток; 20 мин.	1. Два тела одинаковой массы поднимают лебёдки: одна — за 2 с, а другая — за 10 с. Мощность какой лебёдки больше и во сколько раз?	1. Определите работу, которую вы совершаете при подтягивании на перекладине, а также мощность, развиваемую при этом. Используйте измерительную ленту и часы.

Тема	Параграф	Удовлетворительно (стандарт)	Хорошо	Отлично
Мощность		2. Семиклассник Вася, расталкивая в школьном буфете первоклассников, за одну минуту совершает работу, равную 4200 Дж. Какова мощность семиклассника, неудержимо рвущегося к еде?	2. Почему гружёный автомобиль движется по горизонтальной дороге медленнее, чем без груза?	2. Вычислите мощность, которую развивает Карлсон, поднимая Малыша массой 30 кг на крышу дома высотой 20 м со скоростью 2 м/с
Рычаг	20	1. Подготовьте сообщение на тему «Первые простейшие рычаги древности». 2. Правило рычага позволяет определить, уравновешен ли он, и записывается формулой...	1. На концах рычага действуют силы 2 Н и 18 Н. Длина рычага — 1 м. Где находится точка опоры, если рычаг пребывает в равновесии? 2. Сможет ли нечистая сила в 1000 Н с помощью рычага, большее плечо которого — 2 м, а меньшее — 0,5 м, поднять из ямы сундук с сокровищами, масса которого — 120 кг? Сделай пояснительный чертёж к задаче	Измерьте линейкой плечи рычага (у ножниц, гаечного ключа, водопроводного крана и т. д.). Выясните, какой выигрыш в силе обеспечивает этот простой механизм в тех устройствах, у которых производились измерения
Правило моментов	21	1. Отгадай загадки: 1) <i>У них тяжёлый труд, Всё время что-то жмут.</i> 2) <i>Два брата — одно сердце.</i> 2. Сформулируйте условие равновесия рычага, используя понятие «момент силы»	Качественные задачи, связанные с загадками. 1. Почему при сжатии в тисках детали берутся не за середину, а за край ручки тисков? 2. Чем отличаются ножницы для резки бумаги от ножниц для резки металла?	Можно ли назвать ножницы рычагом? Ножницы отрезают кусок картона, при этом рука сжимает их с силой 50 Н. Длина ручек ножниц — 5 см, а от кольца до точки приложения силы — 10 см. Определите силу, действующую на бумагу
Блок	22	1. Какой выигрыш в силе даёт подвижный блок? А в работе? 2. Изобразите схему использования блока, позволяющего поднимать груз вверх, прикладывая силу вниз. Отметьте на схеме силы и их плечи	1. Какой блок называют подвижным, а какой — неподвижным? Где они применяются в жизни? 2. Зачем использовать неподвижный блок, ведь выигрыша в силе он не даёт?	Вывод формулы для неподвижного блока. При помощи подвижного блока поднимают груз, прикладывая силу 100 Н. Определите силу трения, если вес блока равен 20 Н, а вес груза — 165 Н
Другие механизмы	23	Простые механизмы: наклонная плоскость, рычаг, подвижный и неподвижный блоки. Для чего необходимы эти механизмы?	Подготовьте сообщение на тему «Простые механизмы в быту и технике»	Подготовьте сообщение «Простые механизмы в профессии моих родителей» или «Простые механизмы у меня дома»
КПД	24	1. Может ли КПД составлять 100 % или более? Почему? 2. Как называется число, позволяющее оценить эффективность механизма? 3. Какой смысл скрыт в утверждении: «КПД технического устройства равен 70 %»?	Бочку вкатывают по наклонному помосту, прилагая усилие 240 Н. Масса бочки — 100 кг, длина помоста — 5 м, высота помоста — 1 м. Рассчитайте КПД данного механизма	1. При помощи подвижного блока равномерно поднимают груз, прикладывая к концу верёвки силу 100 Н. Определите силу трения, если масса самого блока равна 2 кг, а масса груза — 16,5 кг. Какими будут полезная и затраченная работа и КПД установки, если высота подъёма груза — 4 м? 2. По наклонной плоскости перемещают груз весом 3,5 кН на высоту 1,4 м. Вычислите работу, совершаемую при этом, если КПД наклонной плоскости — 60 %

Следующий этап моей деятельности — проектирование информационных карт уроков (их количество обозначено в логической структуре учебного процесса).

Проект учебного процесса по теме состоит из технологической карты и набора информационных карт урока.

В ходе изучения каждой учебной темы пополняется накопительная папка ученика (банк данных), в которую входят краткие конспекты по теме, тексты самостоятельных работ и диагностик. Туда же вкладываются все работы ученика по теме. Эта папка помогает ученику эффективно и продуктивно подготовиться к итоговому контролю по теме.

Каждую письменную работу необходимо оценить. Поэтому встаёт вопрос о необходимости применения инновационных подходов не только к контролю, но и к оцениванию знаний и умений обучающихся. Поиск новых способов стимулирования учебного труда обучающихся определяет иные подходы к оцениванию их деятельности. Для выявления уровня сформированности системы качества знаний у учащихся необходимы специально ориентированные поурочные проверочные работы, которые должны точно соответствовать цели проверки — выявлять знания и типичные ошибки школьников. Тексты проверочных работ следует составлять, исходя из того, что качество знаний характеризуется совокупностью относительно устойчивых свойств — прочности и системности. Кроме того, каждый ребёнок индивидуален, имеет свои способности, склонности и интересы. Требовать от всех учащихся усвоения программных знаний на одном уровне бессмысленно и негуманно. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого ребёнка и в соответствии с ними осуществлять дифференцированное оценивание знаний.

Все проверочные работы составляются на трёх уровнях:

1. Репродуктивный: понял, запомнил, воспроизвёл.
2. Конструктивный: понял, запомнил, воспроизвёл, применил знания по образцу и в изменённой ситуации.
3. Творческий: овладел знаниями на конструктивном уровне и научился переносить их в новые условия.

Исходя из вышесказанного, все работы состоят из четырёх заданий. Первое и второе предполагают прямое воспроизведение изученного материала, что позволяет говорить о сформированности у учащихся системы качеств знаний на репродуктивном уровне. Третье задание соответствует конструктивному уровню. При выполнении четвёртого (последнего, творческого уровня) задания ребята должны самостоятельно найти выход из нестандартной ситуации.

Главное при составлении таких заданий — это правильный подбор задач по теме данного модуля, чтобы они подходили к одному и тому же содержанию.

Перечисленные особенности проверочных работ требуют некоторой корректировки выставления отметок. При верном выполнении всех заданий выставляется отметка «5». Если ученик успешно справился с первыми тремя заданиями, а к выполнению четвёртого не приступил или допустил ошибку в решении, выставляется оценка «4». За безошибочное выполнение первых двух заданий, даже при наличии ошибок в решениях третьего и четвёртого заданий или при отсутствии этих заданий выставляется оценка «3». Школьникам, которые допускают ошибки при выполнении первых двух заданий работы и не получили отметку «3», даётся возможность после повторной подготовки решить ещё раз аналогичные задания проверочной работы. При таком подходе ученики более ответственно относятся к теоретической подготовке, и она становится более целенаправленной. Те ученики, которые хотят улучшить результат, могут выполнить повторную работу чуть выше по уровню сложности относительно предыдущей. Информация о проведённых контрольных работах сводится в таблицу «Мониторинг качества знаний по физике». Такая информация помогает выявить затруднения учащихся, предупредить пробелы в знаниях и умениях, мотивированно осуществлять дифференцированный подход. Для ребят информация доступна, в любой момент они могут посмотреть результаты своих работ текущего модуля.

Организуя учебный процесс, нужно ставить перед собой двойную цель:

- добиваться безусловного достижения всеми учащимися уровня обязательной подготовки;
- создавать условия для усвоения материала на более высоких уровнях, направляя весь учебный процесс на зону ближайшего развития ученика.

Для реализации этих целей необходим тщательный отбор содержания учебного материала, обязательного для усвоения всеми учащимися. Этот отбор осуществляется на основе работы с учебными программами и государственными стандартами образования.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА УРОКА

Задачи урока (обучение, развитие, воспитание)		
Содержание учебно-познавательной деятельности учащегося	Методический инструментарий учителя (методы, средства, организационные формы)	Результат взаимодействия «учитель — ученик»

В рамках зоны ближайшего развития разработаны информационные карты первых трёх уроков, во время которых достигается первая микроцель.

Информационная карта урока № 1 (НМ)
МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Обучение	Развитие	Воспитание
1. Познакомить с работой как новой физической величиной. 2. Выяснить физический смысл этой величины. 3. Рассмотреть варианты расчёта механической работы, зависящие от направлений силы и движения. 4. Разработать алгоритм решения расчётных задач по теме	1. Развивать познавательные и духовные потребности учащихся. 2. Развивать творческое мышление через алгоритмизированное решение творческих задач. 3. Улучшать речь, память	Воспитывать умение применять изученный материал на практике, отстаивать свои убеждения
Содержание	Методический инструментарий	Результаты
1. Организационный момент. 2. Постановка целей и задач. 3. Ознакомление учащихся с новой учебной информацией. <i>Составление на доске и в тетрадях конспекта основного изучаемого материала (термин «работа», физический смысл данной величины, обозначение, единица измерения, постановка знака в формуле).</i> 4. Формирование у учащихся знаний и репродуктивных умений в процессе первичного закрепления. <ul style="list-style-type: none"> Алгоритм решения задач. Решение качественных и расчётных задач по теме, с использованием алгоритма. 5. Коррекция убеждений в процессе подведения итогов. 6. Дозированное домашнее задание	Методы: <ul style="list-style-type: none"> объяснительно-иллюстративный; словесные. Средства: <ul style="list-style-type: none"> наглядные (схема «работа шарика на гладкой поверхности», алгоритм, карточки с задачами); сравнения; обобщение. Формы обучения: <ul style="list-style-type: none"> лекция с элементами беседы; практическая работа. Форма организации учебной работы учащихся: <ul style="list-style-type: none"> коллективная; фронтальная 	Уметь: <ol style="list-style-type: none"> объяснять физический смысл понятия «работа»; объяснять постановку знака при вычислении работы, опираясь на известные случаи зависимости направления силы и движения; применять алгоритм нахождения работы при решении задач по теме

I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

II. ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ УРОКА

Проблемный вопрос: просим одного ученика взять свой рюкзак и пройти несколько кругов вокруг своей парты по замкнутой траектории.

- ♦ Как вы думаете, совершает ли он работу в данной ситуации? (В основном дают положительные ответы.)

Вот сегодня наша задача — познакомиться с новой физической величиной — работой, выяснить её физический смысл, рассмотреть варианты расчёта механической работы, зависящие от направлений силы и движения, составить алгоритм решения расчётных задач по теме.

III. ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С НОВОЙ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Составляем краткий конспект на доске и в тетрадях в ходе лекции с элементами беседы.

Пусть тело под действием постоянной силы F переместилось на расстояние s . Тогда возможны варианты в расчёте механической работы.

В ходе рассмотрения вариантов проводим демонстрации в соответствии с рис. 44–46 учебника.

1. Если F и s сонаправлены, то $A > 0$;
2. Если F и s направлены противоположно, то $A < 0$;
3. Если хотя бы одна из этих величин равна нулю или скорость тела перпендикулярна направлению силы, то $A = 0$.

Условия, необходимые для совершения работы:

- к телу должна быть приложена какая-то сила;
- тело должно двигаться;
- направление движения не должно быть перпендикулярным по отношению к направлению действия силы.

Определение	Обозначение	Основные единицы измерения	Формула для вычисления
Работа — мера действия силы, зависящая от её величины и направления и от перемещения точки её приложения	A	Дж (джоуль)	$A = Fs$

IV. ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ И РЕПРОДУКТИВНЫХ УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ

На примере простейшей задачи составляем алгоритм решения расчётных задач по теме.

- ♦ Какую работу совершает сила трения, действующая на ящик, при его перемещении на 0,4 м? Сила трения равна 5 Н.

<ul style="list-style-type: none"> ♦ На какое тело действует сила? (Ящик.) ♦ На какое расстояние переместили ящик? (0,4 м.) ♦ Чему равна приложенная сила? (5 Н.) ♦ Как направлены сила и перемещение? (Противоположно.)  <ul style="list-style-type: none"> ♦ Какой вывод можно сделать? (В формуле для вычисления работы поставим знак «минус».) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установите, на какое тело воздействует рассматриваемое тело. 2. Выделите участок движения, на котором производится воздействие. 3. Определите силу воздействия в ньютонах. 4. Если сила направлена по направлению либо против направления движения, то: <ul style="list-style-type: none"> • определите пройденный путь в метрах; • рассчитайте произведение силы на путь. 5. Если направление силы отлично от направления движения, то возможны два варианта: <ul style="list-style-type: none"> • если угол между направлениями равен 90°, работа равна 0; • в других случаях работу по известной формуле определить нельзя
--	--

Учитель на доске, используя данный алгоритм, демонстрирует решение этой задачи

Дано: $F = 5 \text{ Н};$ $s = 0,4 \text{ м};$ $A = ?$	Решение: Если F и s противоположно направлены, то $A < 0$, значит, $A = -Fs.$ $A = -5 \text{ Н} \cdot 0,4 \text{ м} = -2 \text{ Дж}.$
--	---

Ответ: $A = -2 \text{ Дж}.$

Используя данный алгоритм, решим ещё одну задачу.

- ♦ Ребята 7 класса играли в футбол во дворе. Мяч улетел за пределы поля.
— Я за ним схожу, — сказал Максим.
— Бей оттуда, — крикнул Рома.
Максим ударил по мячу с силой 2 Н, под действием которой мяч пролетел 67 см.
Какую работу совершил Максим?

Один ученик у доски, остальные работают в тетрадях.

Дано: $F = 2 \text{ Н};$ $s = 0,67 \text{ м}$ $A = ?$	Решение: Если F и s сонаправлены, то $A > 0$, значит, $A = Fs.$ $A = 2 \text{ Н} \cdot 0,67 \text{ м} = 1,34 \text{ Дж}.$
--	---

Ответ: $A = 1,34 \text{ Дж}.$

Качественные задачи на первичное закрепление

1. Какие силы совершают работу в следующих случаях?
 - Санки скатываются с горы (сила тяжести и сила трения);
 - камень падает вертикально вниз (сила тяжести);
 - автомобиль останавливается на горизонтальной дороге (сила трения);
 - выстрел из пневматической винтовки (сила давления воздуха);
 - сгорание метеорита в атмосфере Земли (сила сопротивления воздуха);
 - движение стрелки пружинных часов (сила упругости и сила трения);
 - выстрел из спортивного лука (сила упругости);
 - всплытие побкового шарика со дна озера (сила Архимеда и сила тяжести);
 - подъём бетонной балки строительным крапом (сила тяжести и сила упругости);
 - подъём затонувшего корабля с помощью плавучего крана (сила упругости, сила Архимеда и сила тяжести).

2. С горы вскачь, а в гору хоть плачь.

Объясни пословицу с точки зрения физики. (При движении с горы работает сила тяжести, а вгору мы работаем против силы тяжести.)

V. КОРРЕКЦИЯ УБЕЖДЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

Какую работу — положительную, отрицательную или равную нулю — совершает сила тяжести в следующих демонстрациях:

- подброшенная монетка летит вертикально вверх;
- монетка падает вертикально вниз;
- учитель держит в руках мячик;
- шарик катится по гладкой поверхности стола;
- трактор пашет землю?

Подведение итогов работы ребят на уроке

Повторение основных понятий урока

VI. ЗАДАНИЕ НА ДОМ

Дозированное домашнее задание.

Информационная карта урока № 2 (НМ) МОЩНОСТЬ

Обучение	Развитие	Воспитание
1. Познакомить с мощностью как новой физической величиной. 2. Выяснить физический смысл этой величины. 3. Вывести формулу для расчёта мощности. 4. Разработать алгоритм решения расчётных задач по теме	1. Развивать познавательные и духовные потребности учащихся. 2. Формировать творческое мышление через алгоритмизированное решение творческих задач. 3. Совершенствовать речь, память	Воспитывать умение применять изученный материал в практических ситуациях, умение защищать свои убеждения
Содержание	Методический инструментарий	Результаты
1. Организационный момент. 2. Актуализация знаний. 3. Постановка целей и задач. 4. Ознакомление учащихся с новой учебной информацией. <i>Составление на доске и в тетрадях конспекта основного изучаемого материала (термин «мощность», физический смысл данной величины, обозначение, единица измерения, формула).</i> 5. Формирование знаний и репродуктивных умений у учащихся в процессе первичного закрепления. <i>* Алгоритм решение задач. * Решение качественных и расчётных задач по теме с использованием алгоритма.</i> 6. Коррекция убеждений в процессе подведения итогов. 7. Дозированное домашнее задание	Методы: <ul style="list-style-type: none"> • объяснительно-иллюстративный; • словесные. Средства: <ul style="list-style-type: none"> • наглядные (таблица, алгоритм, карточки с задачами); • сравнения; • обобщение. Формы обучения: <ul style="list-style-type: none"> • лекция с элементами беседы. Форма организации учебной работы учащихся: <ul style="list-style-type: none"> • коллективная; • фронтальная 	Уметь: <ol style="list-style-type: none"> 1) объяснять физический смысл понятия «мощность»; 2) переносить полученные знания на практику; применять полученные знания в жизненных ситуациях; 3) применять алгоритм нахождения работы при решении задач по теме

I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

II. АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ



На рисунке представлены два бруска, первый из которых движется по инерции, а второй — под действием силы (трение в обоих случаях отсутствует).

В каком из этих случаев совершается механическая работа?

Ответ обоснуйте.

Ответы:

- а) работа совершается в обоих случаях, так как бруски движутся;
- б) работа не совершается ни в том, ни в другом случае, так как отсутствует сила трения скольжения;
- в) работа совершается только в первом случае, так как брусок движется по инерции;
- г) работа совершается только во втором случае, так как есть и сила, и перемещение, вызванное этой силой;
- д) работа совершается только во втором случае, так как на брусок действует сила.

III. ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ УРОКА

Учитель. Представим, что в библиотеку привезли коробки с учебниками, которые надо занести. Кто быстрее справится с этой работой: ученик 11 или 7 класса? Почему?

Сегодня на уроке мы познакомимся с физической величиной, которая характеризуется скоростью совершения работы.

IV. ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С НОВОЙ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Составляем краткий конспект на доске и в тетрадях в ходе лекции с элементами беседы.

Определение	Обозначение	Основные единицы измерения	Формула для вычисления
Мощность — физическая величина, показывающая, какая работа совершается за единицу времени	N	Вт (ватт)	$N = \frac{A}{t}$

Старинные единицы мощности

Лошадиная сила — «мерило — сила, вчетверо превышающая силу здоровой, крепкой лошади». В Англии применяется единица «английская паровая лошадь» (В. Даль).

1 лошадиная сила = 735,5 Вт.

V. ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ЗНАНИЙ И РЕПРОДУКТИВНЫХ УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ

На примере простейшей задачи составляем алгоритм решения расчётных задач по теме.

- ♦ Чему равна мощность двигателя, если за 10 мин он совершает работу 7,2 МДж?

♦ Какое тело совершает работу? (<i>Двигатель.</i>)	1. Выделите тело, над которым совершается работа.
♦ Чему равна совершённая работа? (<i>7,2 МДж.</i>)	2. Определите значение совершённой работы в джоулях.
♦ Переведите в основные единицы. (<i>7 200 000 Дж.</i>)	3. Определите время, за которое совершается работа, в секундах.
♦ За какое время была совершена данная работа? (<i>За 10 мин.</i>)	4. Найдите отношение работы к времени
♦ Переведите в основные единицы. (<i>600 с.</i>)	
♦ Как найти мощность? (<i>Найти отношение работы ко времени.</i>)	

Учитель на доске, используя данный алгоритм, демонстрирует решение этой задачи

<i>Дано:</i> $A = 7,2 \text{ МДж};$ $t = 10 \text{ мин}$	<i>СИ</i> $7\,200\,000 \text{ Дж};$ 600 с	<i>Решение:</i> $N = \frac{A}{t},$
$N = ?$		

$$N = \frac{7200000}{600} = 12000 \text{ Вт} = 12 \text{ кВт}.$$

Ответ: 12 кВт.

Используя данный алгоритм, решим ещё две задачи.

- ♦ Вычислите мощность, которую развивает штангист в заданной ситуации. Штангист, поднимая штангу, совершает работу 5 кДж за 2 с.

<i>Дано:</i> $A = 5 \text{ кДж};$ $t = 2 \text{ с}$	<i>СИ</i> $5\,000 \text{ Дж};$ 2 с	<i>Решение:</i> $N = \frac{A}{t},$
$N = ?$		

$$N = \frac{5000}{2} = 2500 \text{ Вт} = 2,5 \text{ кВт}.$$

Ответ: 2,5 кВт.

- ♦ Мощность двигателя трактора равна 100 кВт. За какое время этот трактор совершит работу 25 МДж?

<i>Дано:</i> $N = 100 \text{ кВт};$ $A = 25 \text{ МДж}$	<i>СИ</i> $100\,000 \text{ Вт};$ $25\,000\,000 \text{ Дж}$	<i>Решение:</i> $N = \frac{A}{t} \Rightarrow t = \frac{A}{N},$
$t = ?$		

$$t = \frac{25000000}{100000} = 250 \text{ с} = 4 \text{ мин } 10 \text{ с}.$$

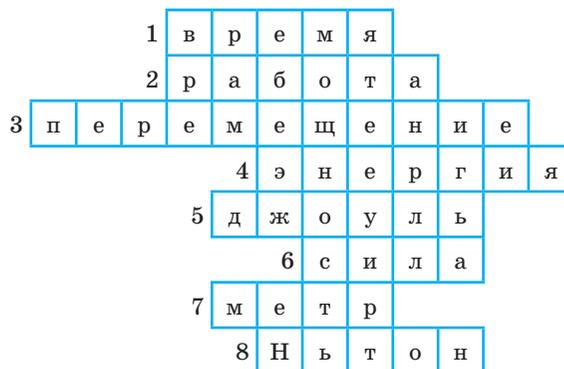
Ответ: 4 мин 10 с.

Два ученика у доски, остальные работают в тетрадах.

Качественные задачи на первичное закрепление

1. С помощью подъемников два камня разной массы поднимают на одинаковую высоту за одинаковое время. Какой из подъемников развивает большую мощность?
2. Два тела одинаковой массы поднимают лебёдки: одна — за 2 с, а другая — за 10 с. Мощность какой лебёдки больше и во сколько раз?
3. Два одинаковых автомобиля движутся с разными скоростями. Одинаковую ли мощность они развивают?
4. Два строительных крана поднимают одинаковые бетонные балки. Мощность первого крана в 1,5 раза больше мощности второго. На какую высоту поднимет балку первый кран за время, за которое второй кран поднимет балку на 10 м?

VI. КОРРЕКЦИЯ УБЕЖДЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ



1. Величина, измеряемая в секундах.
2. Физическая величина, измеряемая в джоулях.
3. Вектор, соединяющий начало и конец движения.
4. Способность тела совершать работу.
5. Единица энергии.
6. Физическая величина, внесистемная единица которой — дина.
7. Единица пути.
8. Английский учёный, один из основоположников классической механики.

Найдите ключевое слово.

- ♦ Что вы сегодня узнали об этой величине?

Обобщение ответов.

Подведение итогов урока.

VII. ЗАДАНИЕ НА ДОМ

Дозированное домашнее задание.

**Информационная карта урока № 3 (У)
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «РАБОТА И МОЩНОСТЬ»**

Обучение	Развитие	Воспитание
1. Продолжить формирование умений решать задачи по данным темам. 2. Закрепить теоретические сведения по теме. 3. Помочь учащимся в освоении приёмов проверки правильности выполнения работы и оценки выполненного, в исправлении допущенных ошибок	1. Развивать умение организации произвольного внимания в условиях смены форм познавательной деятельности. 2. Совершенствовать речь, память	Воспитывать умение применять изученный материал на практике; вырабатывать привычку работать самостоятельно, рационально используя известные приёмы познавательной деятельности, и стремление к приобретению новых умений
Содержание	Методический инструментарий	Результаты
1. Организационный момент. 2. Постановка целей и задач. 3. Актуализация знаний. 4. Практика под руководством учителя. 5. Контроль усвоения знаний. (Диагностика № 6.) 6. Итог урока	Методы: • частично-поисковый; • словесные. Средства: • наглядные (динамометр, линейка, предметы, деревянный брусок, часы, карточки с задачами); • сравнения; • обобщение. Форма обучения: • практикум. Формы организации учебной работы учащихся: • индивидуальная; • парная; • фронтальная	Уметь: 1) решать задачи по данным темам; 2) практически реализовать полученные знания в реальной жизни

I. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ

II. ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ (ИК)

III. АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ

«Банк развивающих заданий»

1. Упражнения на развитие внимания

Учитель. Среди буквенного текста имеются слова. Ваша задача заключается в том, чтобы как можно быстрее, просматривая текст, найти и подчеркнуть слова, связанные с нашей темой.

РПНРАБОТАОЛДГЕВАТТООРНАИСТМОЩ-
НОСТЬНАУКПЕРЕМЕЩЕНИЕУСИКИНАСОС-
СИЛАНАКАУТДЖОУЛЬВСЕ

Дайте определение найденных слов.

2. Упражнения на развитие памяти.

Учитель. Найди правильную дорогу, то есть соедини стрелками физическую величину, соответствующую ей единицу измерения и обозначение.

Физическая величина	Единица измерения	Обозначение
Работа	А	кг
Мощность	с	Дж

Физическая величина	Единица измерения	Обозначение
Время	t	Вт
Перемещение	m	м
Сила	N	с
Масса	F	Н

3. Упражнения на развитие мышления

«Подбери пару»

Взяв из первой колонки значение физической величины, подбери из 2-й число, а из 3-й — единицу измерения, чтобы получилось равенство.

200 г	20000	Вт
20 кН	0,2	кг
2 МДж	2	Дж
2000 мВт	2000000	Н

Трое учеников одновременно работают у доски, остальные проверяют их работу.

Итог работы.

4. Практика под руководством учителя

Делим ребят на 2 группы. Каждая группа выбирает карточку с практическим заданием, выполняет

его, делает вывод. По окончании работы обучающиеся делают краткое сообщение и обмениваются информацией (выступает один человек от группы).

1. Определение работы силы тяжести при подъёме твёрдого тела

Приборы: динамометр, 3 предмета, линейка.

Задание: поднимите предметы с пола на парту, на стул, на высоту своего роста. Измерьте силу, действующую на них, и перемещение, которое они при этом пройдут. Рассчитайте работу силы тяжести.

Все измерения и результаты занесите в таблицу.

№ опыта	$F, Н$	$s, м$	$A, Дж$
1			
2			
3			

2. Определение развиваемой мощности при движении тела по горизонтальной поверхности

Приборы: динамометр, деревянный брусок, часы, линейка.

Задание: равномерно перемещая брусок по столу, определите силу, действующую на него. Измерьте время и перемещение и рассчитайте скорость. По этим данным вычислите развиваемую вами мощность.

Все измерения и результаты занесите в таблицу.

$F, Н$	$s, м$	$t, с$	$v, м/с$	$N, Вт$

Подведение итогов.

IV. КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ (ДИАГНОСТИКА № 6)

Карточки с текстом

Диагностика № 6

1. Игрушечный автомобиль равномерно проехал расстояние 5 м. Сила тяги автомобильчика — 3 Н. Какую работу он совершил?
2. Лыжник за 5 с совершает работу 5000 Дж. Какую мощность он при этом развивает?
3. Кот Матроскин и Шарик буксировали автомобиль дяди Фёдора до Простоквашино в течение 1 ч, действуя с силой 120 Н. Расстояние до Простоквашино — 1 км. Вычислите работу, которую они совершили, и мощность, развиваемую котом и собакой.
4. Погрузчик дяди Саши поднял плиту массой 500 кг на 200 см за 4 с. Какую мощность развивал при этом двигатель?

V. ИТОГ УРОКА

Оценивая свою деятельность на уроке, заполните таблицу:

- «+» — делал (участвовал);
- «-» — не делал (не участвовал);
- «?» — сомнения.

Проводил факты	Обосновывал предложения	Проводил доказательства	Применил теорию на практике	Проводил эксперимент	Узнал что-то новое

ЛИТЕРАТУРА

1. Горлова Л. А. Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия. Физика. 7–11 классы / Л. А. Горлова. — М. : ВАКО, 2006.
2. Дубровина И. В. Практическая психология образования / И. В. Дубровина. — М. : Творческий центр «Сфера», 1998.
3. Завуч для администрации школ : научно-практический журнал. — М. : Пед. поиск.
4. Кульневич С. В. Не совсем обычный урок / С. В. Кульневич. — Волгоград : Учитель, 2002.
5. Лизинский В. М. Значение негативной оценки деятельности учащегося в современном воспитательном процессе / В. М. Лизинский // Современный урок. — 2007. — № 19–20.
6. Макова Г. В. Мой взгляд на педагогические технологии / Г. В. Макова // Современный урок. — 2008. — № 1.
7. Матропас З. П. Физика. Методика и практика преподавания / З. П. Матропас, Ю. Г. Синдеев. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2002.
8. Никишина И. В. Инновационная деятельность современного педагога / И. В. Никишина. — В. : Учитель, 2007.
9. Никишина И. В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе / И. В. Никишина. — Волгоград : Учитель, 2007.
10. Политова С. И. Проектирование учебного процесса по авторской технологии академика В. М. Монахова / С. И. Политова. — Тверь, 2002.
11. Сальникова Т. П. Педагогические технологии / Т. П. Сальникова. — М. : Творческий центр «Сфера», 2005.
12. Тихомирова С. А. Дидактические материалы по физике. 7–11 классы / С. А. Тихомирова. — М. : Школьная пресса, 2003.
13. Тихомирова С. А. Физика в пословицах, загадках и сказках / С. А. Тихомирова. — М. : Школьная пресса, 2002.
14. Шилов В. Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7–9 классы / В. Ф. Шилов. — М. : Школьная пресса, 2003.