

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
Санкт-Петербургская академия
постдипломного педагогического образования

Институт общего образования
Кафедра социального образования

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРЕДМЕТНЫХ,
МЕТАПРЕДМЕТНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
«ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ПРЕДМЕТЫ»**

Методические рекомендации

Санкт-Петербург-2018

ББК 74.265.1

М 74

*Яковлева Т.Г.,
старший преподаватель кафедры ЕНО СПб АППО*

«Физика» – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественнонаучные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Без физики было бы невозможным само появление информационных технологий, лавинообразное развитие вычислительной техники. В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира школьников и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем мире. Наконец физика – это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами, должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

В соответствии с требованиями действующего образовательного стандарта учебно-познавательные и учебно-практические задачи изучения физики в основной школе могут быть систематизированы на основе планируемых образовательных результатов:

личностных, включающих готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;

метапредметных, включающих освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

предметных, включающих освоенные обучающимися специфические умения и виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета.

Достижение **предметных** образовательных результатов реализуется в ходе решения учебно-познавательных задач, сконструированных на материале курса физики, которые направлены на формирование и оценку:

– умений и навыков, способствующих *освоению основного содержания учебного предмета* (приобретение опыта применения естественнонаучного метода изучения природы. Освоение понятийного аппарата физики: строение и свойства вещества; физические превращения вещества; движение и взаимодействие тел; механическая энергия и её превращения; электромагнитное взаимодействие; электромагнитное поле, его частные проявления; колебания и волны; частицы, волны, кванты, строение материи, взаимосвязь и взаимопревращения вещества и поля; физика как основа техники и технологий; строение и эволюция Вселенной).

– навыка *самостоятельного приобретения, переноса и интеграции знаний* (использование знако-символических средств и/или логических операций сравнения, анализа, синтеза, обобщения, интерпретации, оценки, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, соотнесения с освоенным учебным материалом из других областей знания);

Достижение **метапредметных** образовательных результатов реализуется в ходе решения учебно-практических задач учебного предмета «Физика», когда обучающемуся необходимо осваивать новые виды деятельности:

– *разрешение проблем/проблемных ситуаций*, требующие принятия решения в ситуации неопределенности, например, выбора или

разработки оптимального либо наиболее эффективного решения, создания объекта с заданными свойствами, установления закономерностей или «устранения неполадок» и т. п.;

– навыка *сотрудничества*, требующие совместной работы в парах или группах с распределением ролей/функций и разделением ответственности за конечный результат;

– навыка *коммуникации*, требующие создания письменного или устного текста/высказывания с заданными параметрами: коммуникативной задачей, темой, объемом, форматом.

Комплекс учебно-практических и учебно-познавательных задач могут способствовать **развитию личности** ученика и формированию:

– навыка *самоорганизации и саморегуляции*, наделяющие учащихся функциями организации выполнения задания: планирования этапов выполнения работы, отслеживания продвижения в выполнении задания, соблюдения графика подготовки и предоставления материалов, поиска необходимых ресурсов, распределения обязанностей и контроля качества выполнения работы;

– навыка *рефлексии*, что требует от обучающихся самостоятельной оценки или анализа собственной учебной деятельности с позиций соответствия полученных результатов учебной задаче, целям и способам действий, выявления позитивных и негативных факторов, влияющих на результаты и качество выполнения задания и/или самостоятельной постановки учебных задач;

– **ценностно-смысловых установок**, что требует от обучающихся выражения ценностных суждений и/или своей позиции по обсуждаемой проблеме на основе имеющихся представлений о социальных и/или личностных ценностях, нравственно-этических нормах, эстетических ценностях, а также аргументации (пояснения или комментария) своей позиции или оценки.

Из сказанного выше ясно, что учитель средствами преподаваемого предмета должен создать условия, направленные на активную и максимально самостоятельную работу обучающихся на уроке с учебным материалом, который служит основой для последующего обучения.

Раскроем некоторые предметные содержательные линии общие для уровней основного и среднего общего образования и способствующие решению актуальных дидактических задач.

Естественно-научный метод изучения природы. Наблюдения и исследования первоначально непонятных явлений дают основания для выдвижения гипотез об их причинах и взаимосвязях. А экспериментальная проверка логических следствий из предполагаемых закономерностей позволяет судить о верности или ложности гипотезы. Гипотезы, подтвержденные экспериментальной проверкой и общественной практикой, переходят в ранг научных законов. Характерная проблема, которая весьма распространена в массовой педагогической практике, состоит в том, что знакомство с научным методом познания фактически завершается в разделе программы, имеющем аналогичное название. Этого не должно быть. Необходимо систематически строить изучение материала в соответствии с научным методом познания, отталкиваясь от наблюдаемых фактов, выдвигая вместе с учениками первоначальные объясняющие гипотезы, обсуждая и реализуя или показывая способы их экспериментальной проверки.

Строение и свойства вещества, физические превращения вещества. Разнообразные свойства веществ объясняются их внутренним дискретным строением и взаимодействием частиц, из которых состоят вещества. Описание внутреннего строения тел предлагает атомно-молекулярное учение, основные положения которого позволяют объяснить многие свойства газообразных, жидких и твердых тел, а также их взаимных превращений. Термодинамика позволяет описывать свойства и

превращения вещества с помощью, так называемых, макроскопических характеристик тел (теплота, внутренняя энергия, давление, температура и др.) и зависимостей между ними. Фундаментальным соотношением в рамках этого макроскопического описания является закон сохранения энергии для тепловых процессов, или первый закон термодинамики. Но сами макроскопические характеристики являются следствием дискретного строения вещества, свойств частиц – атомов и молекул, взаимодействия между ними. Важно показать связь данного элемента содержания с элементом «Движение и взаимодействие тел», поскольку движение частиц вещества (в классической физике) подчиняется законам механики. Однако с помощью законов механики невозможно точно описывать поведение огромного числа частиц, из которых состоят тела, поэтому используется термодинамическое (макроскопическое) описание. При изучении этого раздела следует обратить особое внимание на то, что при объяснении тепловых свойств тел с помощью атомно-молекулярных представлений мы имеем дело с моделями газов, жидкостей, твердых тел, поскольку не можем непосредственно наблюдать за поведением реальных частиц вещества. Применимость этих моделей подтверждается многочисленными наблюдениями и опытами; некоторые из них можно воспроизвести и на уроке. Идея дискретного строения вещества находит свое развитие в квантовой физике. Эта часть школьного курса физики – объективно одна из самых сложных и требует очень изобретательного методического подхода, обеспечивающего баланс в сочетании научности и доступности.

Электромагнитное взаимодействие. Эта содержательная линия как бы распадается на отдельные, относительно самостоятельные тематические блоки, имеющие не столько теоретическое, сколько феноменологическое содержание: электрические заряды и их взаимодействие, постоянный ток, магнитные явления, электромагнитная индукция и электромагнитные волны, оптические явления. Однако

единство электромагнитных явлений позволяет построить изложение материала в соответствии с методом научного познания и историческим ходом изучения электромагнитных явлений. Это дает возможность показать путь познания от разрозненных представлений о зарядах, постоянных магнитах, электрическом токе и связанных с ними электрических и магнитных полях к представлению о единой природе электромагнитных явлений. При изучении электромагнитных явлений есть возможность пройти через важнейшие этапы цикла познания: взаимодействие постоянных магнитов или наэлектризованных тел, опыты Эрстеда, гипотезу Ампера о молекулярных токах, а также весь процесс открытия Фарадея, от выдвижения гипотезы «превратить магнетизм в электричество» до открытия явления электромагнитной индукции.

Строение и эволюция Вселенной. В основе изучения темы лежит идея эволюция научных представлений о Вселенной, смена картин, или моделей мира. От центрального положения Земли к центральному положению Солнца во Вселенной, затем к представлению о Солнце всего лишь как об одной из миллиардов звезд, затем к обнаружению, что наша Галактика лишь одна из миллиардов галактик, наконец, к современным представлениям о нестационарной, расширяющейся Вселенной. При этом важно показать, что каждая из моделей мира в свое время имела научные обоснования, а смена моделей происходила благодаря получению новых наблюдательных данных, что, в свою очередь, связано с постоянным совершенствованием средств наблюдения и исследования Вселенной.

Реализация задач обучения физике в соответствии с обновлением содержания требует использования и **адекватных методов обучения**. Перенос акцентов в обучении на освоение научных методов познания должен сопровождаться и **расширением спектра методов обучения**. Ниже приведен перечень методических приемов, которые наиболее эффективно решают поставленные задачи в части освоения

естественнонаучных методов познания и формирования естественнонаучных видов деятельности.

Информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ). ИКТ поддерживают процесс познания, а также способствуют сотрудничеству учащихся и обучению, направляемому самим учеником. Например, инструменты online-взаимодействия дают возможность учащимся поделиться и обсудить свои идеи или открытия с товарищами, а также включить в свой процесс обучения консультации с широким кругом экспертов. Гаджеты с выходом в Интернет облегчают сбор и анализ данных при решении учебных задач. Учащиеся также могут исследовать и визуализировать какие-то абстрактные модели с использованием компьютерных симуляций, варьируя переменные и выявляя зависимость между ними.

Технология активного самостоятельного обучения. Согласно этой технологии, обучение – это формирующий и развивающий процесс, в рамках которого преподавание и оценивание направляют учащегося по пути непрерывного обучения и совершенствования. Планируемые результаты и тематические единицы учебного курса показывают, что учащиеся должны знать и уметь. Это помогает учащемуся понять, где он находится в процессе обучения и как он может улучшить свои результаты.

Учебное исследование. В процессе научного исследования учащиеся вовлечены в деятельность, которая воспроизводит работу ученых: т.е. как думают и что делают ученые при принятии решений, например, как формулируют вопросы и планируют ход исследования.

Метод кейсов. В этой технологии используются реальные или гипотетические ситуации, для того чтобы способствовать развитию у учащихся таких умений, как анализ, формулирование выводов и коммуникация.

Коллективное обучение. При коллективном (групповом) обучении деятельность организуется так, что каждый учащийся берет на себя долю ответственности и вносит свой вклад в решение задачи. Работая с другими, учащиеся согласуют разные точки зрения и решения для достижения общей цели.

Формулировка вопросов. Вопросы – это необходимый инструмент в процессе научного познания. Учителя и учащиеся вместе вовлекаются в цикл «вопросы-ответы-вопросы» в процессе обучения.

Мозговой штурм. Коллективная технология получения креативных идей и решений.

Кластеры. Это технология для визуального представления значимых связей между различными терминами, понятиями.

Экскурсия. Это любая обучающая деятельность за стенами школы. Она дает возможность учащимся получить опыт научного исследования и получения знаний в условиях повседневной жизни.

Игры. Игровые технологии и компьютерные симуляции стимулируют учащихся к изучению предмета и овладению умениями.

Рассказы о науке. Истории (рассказы) о науке в повседневной жизни и об ученых могут пробудить интерес у учащихся и стимулировать их к разговору о науке. В качестве создателей или рассказчиков историй могут выступать как учителя, так и ученики.

Обсуждение этической и личностной позиции. Научное познание не отделимо от формирования личностных качеств, – таких, как любознательность, креативность, объективность, честность, восприимчивость, настойчивость и ответственность, – и на это следует обращать внимание в процессе обучения. Учащиеся также могут обсуждать этические аспекты науки и технологий.

Одним из приоритетных направлений обучения учащихся физике является проектно-исследовательская деятельность. Этой деятельности

придается большое значение, поскольку она помогает подчеркнуть прикладной характер теоретических знаний и практических умений, формируемых на уроке, тем самым поддерживая этот процесс и составляя с ним единую систему. Проектная деятельность, как правило, носит не частно-предметный, а интегративный характер.

Задачи школьного естественнонаучного образования в целом, и физического образования, в частности, состоят не только в выявлении талантливых молодых людей, подготовке их для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создания новых технологий. Не менее важным является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. Естественнонаучная грамотность – это не просто желаемый образовательный результат, но важная характеристика гражданского общества. Научно грамотный человек способен к критическому анализу информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества.

Список источников информации

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования /<http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D>
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (<http://fgosreestr.ru>)
3. Степанова Г.Н., Лукичева Е. Ю. Воспитательный и развивающий потенциал предметов физико-математического цикла: монография.- СПб.; СПб АППО, 2014
4. Проект научно-обоснованной концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Естественнонаучные предметы. Физика» http://www.predmetconcept.ru/public/f48/download/Proekt_nauchno-obosnovannoj_koncepcii_modernizacii_Fizika.pdf

