

# МОДЕЛЬ УРОКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЕЖПРЕДМЕТНОГО СОДЕРЖАНИЯ

Ле Тхи Киеу Оань,

аспирантка

ФГБОУ ВО Московский педагогический государственный университет, кафедра теории и методики обучения физике им. А.В.Перышкина.

✉ Kieuoanh252@gmail.com

Пурышева Наталия Сергеевна,

доктор педагогических наук, профессор,

ФГБОУ ВО Московский педагогический государственный университет, кафедра теории и методики обучения физике им. А.В.Перышкина.

✉ npurysheva42@rambler.ru

---

## АННОТАЦИЯ

В данной статье представлена модель урока решения задач межпредметного содержания. В качестве примера приведен конкретный урок решения межпредметных задач по разделу “Молекулярная физика” (10 класс).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *межпредметные задачи, модель урока решения задач межпредметного содержания, учащиеся, учитель.*

# THE MODEL OF A LESSON OF SOLVING INTERDISCIPLINARY PROBLEMS

Le Thi Kieu Oanh,

PhD student

Moscow State Pedagogical University, Department of Theory and Methods of teaching Physics

Purysheva N.S.,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Moscow State Pedagogical University, Department of Theory and Methods of Teaching Physics

---

## ABSTRACT

This article presents a model of a lesson of solving interdisciplinary problems. As an example, we give the specific lesson of solving interdisciplinary problems in the section “Molecular Physics” (10 grade).

**KEYWORDS:** *interdisciplinary problem, model of a lesson of solving interdisciplinary problem, pupils, teacher.*

Современный этап развития системы образования в мире характеризуется возрастанием связи и взаимопроникновением наук, и особенно связи физики с другими отраслями знаний. В процессе обучения физике очень важно устанавливать межпредметные связи (МПС) с другими естественнонаучными предметами: химией, биологией, физической географией, что способствует формированию у учащихся представления о единстве мира природы, целостной естественнонаучной картины мира.

Процесс обучения физике на межпредметной основе будет эффективнее, если у учащихся будет сформировано умение применять знания к решению задач межпредметного содержания.

Теории и практике обучения учащихся решению задач межпредметного содержания посвящены исследования ведущих ученых-методистов А.В. Усовой, Н.Н. Тулькибаевой, В.Н. Янцена, Е.С. Валовича, А.И. Гурьева, В.Н. Максимовой и др. Авторы в своих работах дают определение этого вида задач, используя для этого разные основания.

Так, В. Н. Янцен дает следующее определение заданий межпредметного характера: "Задания межпредметного характера это такие задачи, которые требуют более сложной системы знаний, умений и навыков, приобретенных учащимися в процессе изучения разных учебных дисциплин нежели решение обыкновенной физической задачи" [9, С.52].

А.И. Гурьев понимает под заданиями (задачами) межпредметного характера, проблемные задание (задачи), требующие от учащихся комплексного применения заданий на стыке родственных наук или на межцикловой основе. Главной их функцией, с его точки зрения, является привитие учащимся навыков самостоятельного установления взаимосвязей между дисциплинами естественнонаучного цикла; что в конечном итоге ведет к самостоятельному, установлению взаимосвязей между объектами и явлениями в природе и обществе [4].

Е.С. Валович ведущей считает интеграцию знаний учащихся по смежным дисциплинам, и определяет задачи межпредметного содержания как «задачи, условие, содержание и процесс решения которых

интегрирует в себе структурные элементы знаний о явлениях природы и общества, изучаемых на уроках смежных дисциплин» [1, С. 45].

Задачи межпредметного содержания могут быть классифицированы по различным основаниям.

По способу их решения можно разделить на качественные и количественные. При решении качественных задач межпредметного содержания требуется на основе физических знаний объяснить то или иное явление природы, изучаемое на уроках смежных дисциплин [1].

В зависимости от функций межпредметных связей В.Н. Янцен выделяет задачи межпредметного содержания, направленные на углубление знаний учащихся по смежным дисциплинам; применение методов решения, усвоенных учащимися в процессе изучения других предметов; применение умений и навыков, приобретенных учащимися в процессе изучения различных предметов; комплексное изучение определенного явления, объекта, процесса [10].

В.Н. Максимова также классифицирует задачи межпредметного содержания по их функциям. Это задачи, направленные на установление связи фактов, понятий, изученных в различных предметах; установление связей между теориями разных наук, между элементами аксиоматических знаний [6].

Е. С. Валович классифицирует межпредметные задачи по формирующим, систематизирующим и развивающим функциям в процессе обучения физике: по их роли в создании в образовании системы естественнонаучных знаний, в формировании у учащихся умения самостоятельно устанавливать связи между естественнонаучными понятиями и применением физических теорий, законов для объяснения явлений, по роли в формировании основных структурных элементов физических знаний, их роли в развитии мышления учащихся [1].

Обучение решению задач межпредметного содержания требует от учителя вдумчивой, кропотливой организационной работы с учащимися в каждом классе. И эффективность овладения учащимися тем

или иным методом решения этого вида задача в процессе обучения физике во многом зависит от того, как учитель организует отдельные этапы урока, как им будет реализовано педагогическое взаимодействие с учащимися в процессе обучения их решению задач.

Цель урока решения задач межпредметного содержания состоит в формировании у учащихся умения применять знания физики, химии и биологии для решения задач, развитие у учащихся умения объяснять явления окружающего мира.

Возможная модель урока решения задач межпредметного содержания представлена в таблице 1.

Рассмотрим более детально деятельность учащихся и учителя на четвёртом этапе урока — этапе обучения учащихся решению межпредметных задач. На данном этапе осуществляется групповая или частично самостоятельная индивидуальная работа учащихся.

В работах А.В. Усовой, Н.Н. Тулькибаевой [8] и М.Т. Рахматуллина [7] определены следующие этапы деятельности учащихся по решению физической задачи: ознакомление с условием задачи, составление плана решения задачи, осуществление решения задачи и проверка полученного решения задачи. Каждый этап при этом включает несколько видов деятельности. Так как задачи межпредметного содержания являются частным видом учебных задач, то этапы деятельности по решению таких задач будут такими же, что и при решении других физических задач. В то же время виды деятельности имеют определённое отличие от предложенных в ранее проведённых исследованиях. В таблице 2 приведены этапы решения межпредметных задач и соответствующие им виды деятельности, которыми должен овладеть учащийся.

На следующем этапе урока учитель оценивает знания и умения учащихся, делает обобщения, подводит итоги.

Ниже приведен пример фрагмента урока обучения учащихся решению межпредметных задач по теме «Твердое тело и жидкость. Агрегатные превращения вещества» раздела «Молекулярная физика», физика 10 класс.

Таблица 1.

Модель урока решения задач межпредметного содержания

Этапы урока	Содержание этапов учебного занятия	Методы и формы обучения	Средства обучения	Деятельность учащихся
<b>1 этап</b> Организационный момент	Создание рабочей атмосферы и готовности учащихся к уроку			Приветствие, готовятся к уроку, настраиваются
<b>2 этап</b> Мотивация	Объявление темы и цели уроки	Подведение к теме и цели урока в процессе беседы		Осознание цели и задач занятия
<b>3 этап</b> Повторение и контроль знаний	Повторение материала предыдущих уроков или из учебного ранее материала в других главах, разделах.	Письменный опрос, заполнение таблиц.	Задания, направленные на актуализацию знаний из смежных дисциплин	Применение полученных ранее знаний и умений при выполнении соответствующих заданий
<b>4 этап</b> Решение межпредметных задач	Обучение учащихся решению межпредметных задач	Групповая работа Индивидуальная работа	Качественные и количественные межпредметные задачи	Решение межпредметных задач по этапам (Знакомство с содержанием задачи, составление плана решения задачи, осуществление решения задачи, проверка и анализ полученного результата под руководством учителя).
<b>5 этап</b> Подведение итогов урока	Оценивание знаний и умений учащихся, обобщение, подведение итогов	Самооценка Рефлексия		Отвечают на вопросы, анализируют и осмысливают результаты собственной деятельности. Формулируют выводы
<b>6 этап</b> Домашнее задание				Записывают задание, при необходимости задают вопросы

Таблица 2

Этапы обучения учащихся решению межпредметных задач

Этапы деятельности по решению межпредметных задач	Содержание деятельности	
	Качественные задачи	Количественные задачи
1. Знакомство с содержанием задачи	Внимательное чтение текста задачи и уяснение условия задачи, при необходимости повторяется, учащимся разъясняются неизвестные понятия и термины.	
	Анализ условия задачи, определение что дано, что надо найти.	
	Анализ явлений, фактов, свойств, тел и т.д. о которых идет речь в задаче.	Выделение физических, химических и биологических явлений, описанных в задаче.
	Краткая запись условия задачи.	Перевод заданных значений физических величин в международную систему единиц.
2. Составление плана решения задачи	Анализ связей физических, химических и биологических явлений и процессов, приведенных в задаче.	
	Анализ схемы, графика, фотографии, системы данных в задаче	Создание математические модели для решения задачи, выполнение рисунка, схемы, чертежа.
3. Осуществление решения	Формулирование умозаключення	Запись математического решение задачи: уравнения, выражающего соотношения между условием и требованием задачи.
		Решение уравнения относительно неизвестной величины, получение значения искомой величины.
		Проверка выполнения требования задачи.
4. Проверка и анализ полученного результата	Оценка и уточнение полученного результата на основе межпредметных знаний. Результат решения задачи можно проверить постановкой соответствующего эксперимента или путём сопоставления ответа с известными принципами и законами.	Оценка и уточнение полученного результата на основе межпредметных знаний.
		Запись ответа и при необходимости комментарий к нему. Указание других способов решения данной задачи.

## 1. Цель урока

Обобщение и систематизация учащимися знаний по теме «Твердое тело и жидкость. Агрегатные превращения вещества»; приобретение учащимися умения решать задачи межпредметного содержания, умения объяснять явления природы, используя знания по физике, химии, биологии.

## 2. Содержание урока

### 2.1. Повторение материала предыдущих уроков и контроль знаний

Для повторения и контроля знаний учащимся предлагается заполнить таблицы 3 и 4 «Сравнение строения и свойств твердого тела в кристаллическом и аморфном состояниях»; «Характеристики влажности воздуха».

Таблица 3

Сравнение строения и свойств твердого тела в кристаллическом и аморфном состояниях

	Кристаллическое состояние	Аморфное состояние
Строение		
Свойства		

Таблица 4

Характеристики влажности воздуха

Характеристика	Определение	Обозначение	Единица	Формула	Прибор
Абсолютная влажность					
Относительная влажность					

Кроме того, учащимся выдаются карточки, в левой части которых приведены названия законов, а в правой — верные формулы, расположенные хаотично. В графе N ответа следует записать номер соответствующего этой формуле закона или зависимости (таблица 5).

Таблица 5

**Физические законы, величины и формулы**

№	Закон или величина	Формула	№ ответа
1	Закон Гука	$k  \Delta l  = E \frac{S}{l_0}  \Delta l $	
2	Сила упругости	$\lambda m$	
3	Изменение линейных размеров твердого тела при нагревании	$L \alpha t$	
4	Изменение объема твердого тела при нагревании	$V_0 (1 + \alpha t)$	
5	Поверхностное натяжение	$\frac{2\sigma}{r}$	
6	Высота подъема жидкости в капилляре	$\frac{F}{\rho g r}$	
7	Удельная теплота плавления	$\varepsilon = \alpha \sigma$ , где $\sigma = \frac{F}{S}$ , $\alpha = \frac{1}{E}$ , E – модуль Юнга	
8	Удельная теплота парообразования	$l_0 (1 + \alpha t)$	

Следующее задание требует заполнить пустые клетки в схеме.

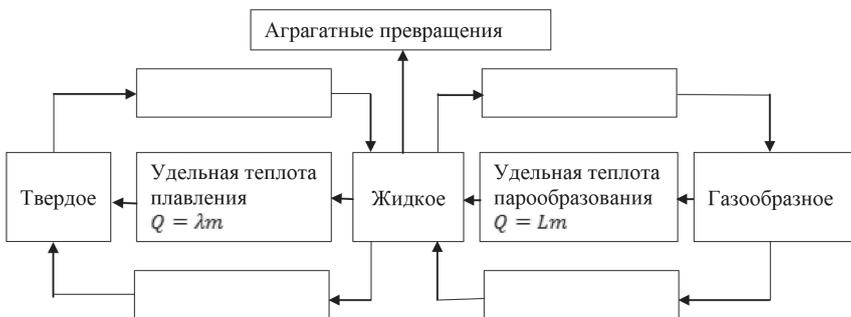


Схема 1. Агрегатные превращения вещества

Учащиеся заполняют таблицы 2 и 3, карточки и схему 1 индивидуально. Они представляют свои ответы на бумаге формата А4, подписывают свои листы и сдают учителю для проверки и оценки.

## 2.2. Решение межпредметных задач

Ниже приведены примеры задач.

### *Качественные задачи*

1. Как известно из химии, алмаз и графит состоят из атомов углерода. Почему алмаз имеет большую прочность, чем графит?
2. Почему в жаркие дни цыплята разводят крылья и ложатся на землю, одновременно открывая рты, чтобы дышать быстрее; собаки открывают рты и высовывают языки, чтобы дышать?
3. Почему деревья теряют свои листья зимой?
4. В холодных странах мы часто видим, что при дыхании человека и животных изо рта выходит пар.
  - Что такое пар?
  - Почему этот «пар» сформировался?
  - Почему мы его не видим летом или в жарких странах?
5. Кактус — это растение, которое может накапливать воду в организме, чтобы выжить в условиях засухи и дефицита питательных веществ. Одной из характеристик, которые определяют семейство кактусов, является сочный стебель, очень длинные и глубокие корни, листья, которые уменьшаются и превращаются в шипы. Вы можете наблюдать особые виды шипов кактусов и недавно проросших почек. Почему это может помочь уменьшить транспирацию в кактусах?
6. Как во время засухи и суховея сохранить влагу на полях, чтобы спасти посевы от гибели?
7. Можете ли вы объяснить, почему существа все еще могут жить под водой в морозную погоду, хотя сверху вода замерзла?

### *Количественные задачи*

1. Газ массой 15 кг содержит молекул. Молекула газа состоит из атомов водорода и углерода. Определите массу атомов углерода

и водорода в этом газе, зная, что один моль газа содержит молекул.

2. На сколько уменьшится энергия человека, обсыхающего после купания в реке, если на поверхности тела площадью 0,92 удерживается вода массой 200 г?
3. Какое количество теплоты затрачивается на испарение 12 кг пота, который организм человека выделяет за сутки во время тяжелой физической работы, если известно, что на испарение 1 г пота затрачивается Дж энергии.

Прежде всего, учитель объясняет учащимся этапы деятельности по решению качественных и количественных межпредметных задач. Учитель отмечает, что для решения предложенных задач нужно интегрировать физические, биологические, химические знания.

Работу по решению качественных и количественных межпредметных задач организуют в групповой форме. Учитель делит класс на маленькие группы, в каждой группе по 3—5 учащихся, имеющих разную успеваемость, чтобы учащиеся в группе могли поддерживать друг друга. Учитель предлагает группам представить результаты решения задачи. Лидер группы озвучивает результаты решения задачи, другие члены команды могут дополнять его или представлять собственные результаты, если они отличаются от того, что сделано группой. Другие учащиеся будут участвовать в обсуждении, дополнять и комментировать представление других групп.

Рассмотренная модель урока решения задач межпредметного содержания является лишь одной из возможных. Планируя этот урок, учитель может внести некоторые изменения и коррективы в него, учитывая уже сформированные у учащихся умения решать задачи. Самое главное для учителя — формирование интереса учащихся к применению интегрированных знаний физики, химии и биологии для решения задач. ■

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Валович Е.С.* Решение задач как одно из средств реализации межпредметных связей физики с другими естественнонаучными дисциплинами (6—7 классы): Дисс. ...канд. пед. наук. — Челябинск, 1984. — 231 с.
2. *Льонг Зуен Бинь* (главный редактор), 2006. Физика 10 (Учебник). Изд. Образование.
3. *Луонг Зуен Бинь* (главный редактор), 2006. Физика 10 (Книга для учителя). Изд. Образование.
4. *Гурьев А.И.* Методологические основы построения и реализации дидактической системы межпредметных связей в курсе физики средней школы: Дисс. ... д-ра пед. наук. — Челябинск, 2002. — 385 с.
5. *До Хьонг Ча* (редактор), 2016. Интегрированное обучение и развитие способностей студентов. Изд. Педагогический университет.
6. *Максимова В.Н.* Сущность и функции межпредметных связей в процессе обучения: Дисс. ...докт. пед. наук. — Ленинград, 1981. — 476 с.
7. *Рахматуллин М.Т.* Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной школе): Дисс. ...канд. пед. наук. — Стерлитамак, 2007. — 207 с.
8. *Усова А.В., Тулькибаева Н.Н.* Практикум по решению физических задач. — Москва: Просвещение, 2001. — 206 с.
9. *Янцен В.Н.* Межпредметные связи в задачах по физике. Учеб. пособие для студентов и преподавателей физико-математических факультетов пединститутов / 2-е издание — Куйбышев, 1987. — 120 с.
10. *Янцен В.Н.* Межпредметные связи в учебных задачах естественных дисциплин. — Советская педагогика, 1974, № 6, С. 62—68.