

О. В. Коршунова

УДК 372.853

<https://orcid.org/0000-0003-2633-0305>

**Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией:
учебные модули темы «Первоначальные сведения
о строении вещества» (Физика, 7 класс)**

Для цитирования: Коршунова О. В. Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией: учебные модули темы «Первоначальные сведения о строении вещества» (Физика, 7 класс) // Педагогика сельской школы. 2020. № 2 (4). С. 82-98.
DOI 10.20323/2686-8652-2020-2-4-82-98

Статья является логическим продолжением статей «Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией как психодидактическая технология в современной сельской школе (на примере предмета «Физика»)» и «Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией: практические аспекты технологии на примере темы «Первоначальные сведения о строении вещества» (Физика, 7 класс)» (№ 1 и № 2 журнала «Педагогика сельской школы» за 2019 г.). Целью статьи выступает представление варианта учебного модуля по теме школьной физики уровня основного общего образования «Первоначальные сведения о строении вещества». В статье приведено содержание учебного модуля третьего уровня (продвинутого) как конструктора, позволяющего выполнять переход к моделированию учебных модулей первого (минимального) и второго (общего) уровней (менее сложных). Научная новизна материала статьи определяется разработкой одного из практических механизмов модульного обучения с уровнево-стилевой дифференциацией – модернизированного учебного модуля для темы «Первоначальные сведения о строении вещества». Материалы ориентированы на учителей физики в сельской школе.

Ключевые слова: сельская школа, модульное обучение, уровнево-стилевая дифференциация, физика, учебный модуль.

O. V. Korshunova

**Modular studies with level-style differentiations: training modules
of the theme: «Initial data about substance structure» (Physics, 7 th form)**

The article is a logical continuation of the articles: «Modular studies with level-style differentiations as a psychodidactical technology in a modern rural school» (on the example of a subject «Physics») and «Modular studies with level-style differentiations: practical aspects of technology on the example of the theme «Initial data about substance structure (Physics, 7th form)» (№ 1 and № 2 of a journal «Pedagogy of a rural school» 2019).

The aim of the article is to show the variant of training module on the theme of a school course of Physics a level of general comprehensive secondary education on the theme: «Initial data about substance construction».

The article gives an idea about training module of the 3d level (advanced) as a constructor letting to give a transition to training modules of the first (minimal) and second (general) levels (less complex).

The scientific novelty of the article is determined by the working out of one of the practical mechanisms of modular training with level-style differentiation – a modernised modular training for the theme «Initial data about substance structure».

The materials are designed for rural schools Physics teachers.

Keywords: rural school, modular training/training modules, level-style differentiation, Physics, teachind module.

Введение

Первая статья серии из трех статей позволила ознакомить читателя с концептуальными основаниями модульного обучения с уровнево-стилевой дифференциацией [Коршунова, 2019б], вторая – с содержательным наполнением модульной программы по теме «Первоначальные сведения о строении вещества», методическими рекомендациями по организации учебного занятия по физике в сельской школе в режиме технологии модульного обучения с уровнево-стилевой дифференциацией [Коршунова, 2019а]. Третья статья представляет собой описание технологии создания и анализ содержания конкретного модуля по обозначенной теме школьной физики.

Обзор литературы

Содержание учебного модуля «Вводное занятие в тему «Первоначальные сведения о строении вещества» (М 1) разработано с опорой на нормативно-правовые, инструктивные [Белага, 2019; Генденштейн, 2019; Гладышева, 2002; Грачев, 2019; Громов, 2019; Данюшенков, 2004; Изергин, 2019; Исупов, 2002; Камин, 2003; Книга для чтения ... , 1986; Строение вещества ... , 2019] и методические [Лукашик, 2016; Перышкин, 2018; Пу-

рышева, 2013; Рабочая программа ... , 2019; Степанов, 2005; Федеральный государственный ... , 2019; Шаронова, 2005; Фадеева, 2014] источники информации.

Методы исследования:

Моделирование компонента методического обеспечения организации усвоения темы школьной физики «Первоначальные сведения о строении вещества» – вводного в тему учебного модуля.

Результаты

Алгоритм разработки учебного модуля в системе модульного обучения с уровнево-стилевой дифференциацией.

В модульной технологии с уровнево-стилевой дифференциацией выделяются три этапа: подготовительный, основной и рефлексивно-оценочный (Таблица 1).

Поясим инвариантный состав учебных элементов (ЭУ), входящих в модуль.

УЭ 0 – ИДЦ, имеет разноуровневый характер в соответствии с уровнями дифференциации. Школьник, совершив выбор цели того или иного уровня, определяет тип модуля, его содержание, тем самым формируя индивидуальный образовательный маршрут на уровне учебной дисциплины.

Таблица 1

Технологическая карта модульной технологии с уровнево-стилевой дифференциацией

Этап технологии	Деятельность обучающихся и учителя на этапе	Примечание
Подготовительный этап (самый сложный и трудоемкий в данной технологии). От его успешности во многом зависит эффективность самостоятельной работы учащегося с модулем		
Основной этап (организация и осуществление работы обучающегося с модулем)	Здесь возможно минимум два варианта реализации этапа: учащийся работает над модульной программой полностью самостоятельно (при дозированной помощи педагога или при необходимости организации деятельности в группе в случае возникновения необходимости); учащийся частично самостоятелен	Педагог является консультантом, координатором, обеспечивает необходимым оборудованием и средствами обучения, помогает учащемуся отследить его успешность в усвоении учебной информации, заложенной в модуле
Рефлексивно-оценочный этап (подведение итогов обучения по модульной программе)	Осуществление оценки результатов деятельности обучающихся в соответствии с системой оценки, созданной в модуле, коррекция деятельности	Производится оценка эффективности модульной программы, коррекция ее содержания и методических указаний для учащихся

УЭ 1 – входная диагностика, определяющая готовность обучающегося к освоению материалов модуля.

УЭ 2 – УЭ_{п-2} – содержание модулей, включающих необходимые (в соответствии с ФГОС) и дополнительные дидактические элементы учебного материала. Индивидуальные особенности учащихся учитываются за счет индивидуализирования учебного содержания на основе специфики когнитивного стиля, способов кодирования информации, различной логики ее презентации, вы-

полнения различающейся по характеру учебно-познавательной деятельности.

УЭ_{п-1} – выходная диагностика, включающая задания разного уровня дифференциации и позволяющая определить уровень овладения обучающимся содержанием модуля. Задания должны сопровождаться четкими критериями оценки деятельности школьника, позволяющими за достижение определенного уровня усвоения материала модуля выставлять определенное количество баллов.

УЭ_n – резюме, которое отражает результаты освоения содержания модуля. Содержит указания, связанные с осуществлением школьниками рефлексии – оценки личностной значимости содержания и способов работы с модулем, а также рекомендации по коррективке достигнутого. Главная задача этого УЭ – помочь школьнику осознать, что часть деятельности по освоению модуля он может перенести на период самостоятельной внеклассной работы, которая прописывается в УЭ_{n+1} – домашнем задании.

В статье представлен первый модуль из темы – М1 – Вводное занятие в тему «Первоначальные сведения о строении вещества» (углубленный, 3-го уровня сложности) (Таблица 2)

Это своего рода путеводитель по теме – после его прохождения учащийся «видит» основные опорные точки – «точки роста», вокруг которых при прохождении последующих модулей информация будет углубляться, накапливаться, группироваться именно в обозначенных в М1 направлениях. В связи с этим учебное занятие, соответствующее данному модулю, является сложным содержательно (так как объем учебного материала достаточно большой) и организационно (необходима четкость учебного занятия и рациональный подбор технологического инструментария педагогом).

Основными дидактическими единицами темы выступают следующие: первичное ознакомление с *историей*

возникновения и развития гипотезы о дискретном строении вещества (3 уровень); с диффузией и броуновским движением как физическими явлениями и как экспериментальными доказательствами положений о строении вещества; развитие представлений о трех агрегатных состояниях вещества – газе, жидкости и твердом теле (1, 2 уровни) и о *плазме* (3 уровень); *доказательство факта о возможности нахождения любого вещества во всех перечисленных состояниях в зависимости от внешних физических условий* (3 уровень); различение молекулы и атома; первичное представление о понятии «физическое поле». Заметим, что первый и второй уровни соответствуют требованию «Ученик научится» (на репродуктивном и конструктивном уровнях освоения учебного материала), третий уровень – требованиям раздела рабочей программы «Ученик получит возможность научиться» (требование предполагает дополнительный объем учебной информации и продуктивный характер учебной деятельности).

Заключение

Приведенный в статье пример учебного модуля поможет учителю физики сориентироваться в основных характеристиках технологии модульного обучения с двойной степенью дифференциации и успешно применять ее в обучении сельских школьников.

Таблица 2

**Углубленные модули третьего уровня (продвинутого)
по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»**

**М 1. Вводное занятие по теме «Первоначальные сведения о строении вещества». Углубленный модуль.
3 уровень (продвинутый)**

ЭУ 0. ИДЦ (интегративная дидактическая цель): *Ознакомиться с основными понятиями и положениями темы; определить оптимальный объем самостоятельной работы, соответствующий углубленному уровню изучения темы*

Учебный материал с указанием заданий

Когнитивный стиль ИНТЕГРАЛЬНЫЙ		Когнитивный стиль ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ	
Руководство по усвоению учебного содержания	Содержание учебного материала ИТ ИЭ ИД	Содержание учебного материала ДТ ДЭ ДД	Руководство по усвоению учебного содержания
<p>УЭ № 1. Изучение теоретического материала. ЦДЦ: Иметь представление об истории возникновения и развития гипотезы о дискретном строении вещества. Проследить последовательность превращения гипотезы в физическую теорию. Получить в самостоятельных изысканиях формулировки основных положений молекулярно-кинетической теории (о строении вещества)</p>			
<p>1. Проследите историю возникновения и развития гипотезы о дискретном строении вещества, попробуйте выделить этапы становления молекулярно-кинетической теории (МКТ), используя логическую цепочку цикла познания по теме «МКТ» (см. Приложение 2 к М 1). Конкретизируйте обобщенную таблицу Приложения 2 к М 1 информацией, заимствованной из доступных источников по изучаемой проблеме (например, можно использовать [6 (§ 1 и др.)]). (См. план изложения материала) (2 б)</p> <p>2. В изученной информации выделите формулировки основных положений МКТ, запишите их в тетрадь, постарайтесь запомнить. (1 б)</p> <p>3. Работайте со сверхсокращенным словом «ОПДиБрАСМАП» (см. Приложение 1 к М 1); ознакомьтесь с основными понятиями темы (1 б)</p>	<p>ИТ ИЭ ИД</p> <p>Логическая цепочка цикла познания по теме «МКТ». История возникновения и развития гипотезы о дискретном строении вещества. Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП». Основные положения МКТ</p>	<p>ДТ ДЭ ДД</p> <p>Гипотеза о молекулярном строении вещества прошла проверку более 2000 лет, прежде чем стала научной истиной. Содержание § 1 [6] и других источников. Основные положения МКТ. Содержание главы I (§ 7–12) [13]</p>	<p>1. По доступным источникам информации кратко ознакомьтесь с историей возникновения и развития гипотезы о дискретном строении вещества (например, можно использовать [6, § 1 и др.]) (См. план изложения материала). (2 б) Попробуйте выделить этапы становления молекулярно-кинетической теории (МКТ), используя доступные источники информации. Проверьте себя, сравнив выделенные этапы с цепочкой научного познания, помещенной в Приложении 2 к М 1.</p> <p>2. В изученной информации выделите формулировки основных положений МКТ, запишите их в тетрадь, постарайтесь запомнить. (1 б)</p> <p>Выполните краткое знакомство с содержанием главы I (§ 7–12) [13].</p> <p>3. Выделите основные понятия темы, которые вам предстоит изучить, запишите их в тетрадь в виде столбца. (1 б). Сравните ваши термины с имеющимися в сверхсокращенном слове «ОПДиБрАСМАП» (см. Приложение 1 к М 1)</p>
<p>Ответьте на вопросы (по 2 б за каждый ответ)</p>	<p>ИТ</p> <p>Приведите примеры физических явлений, которые не получили научного объяснения. Как вы думаете, сумеем ли мы когда-либо объяснить причины этих явлений?</p>	<p>ДТ</p> <p>Приведите примеры физических явлений, которые не получили научного объяснения. Как вы думаете, сумеем ли мы когда-либо объяснить причины этих явлений?</p>	<p>Ответьте на вопросы (по 2 б за каждый ответ)</p>

<p>Внимательно прочитав отрывок из поэмы, выделите в нем экспериментальные доказательства основных положений о строении вещества (2 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИЭ ДЭ</p> <p>Отрывок из поэмы «О природе вещей» римского философа Лукреция Кара [13: Книга для чтения по физике :: учеб. пособие для учащихся 6–7 классов ср. школы / сост. И. Г. Кириллова. Изд-е 2-е, перераб. Москва : Просвещение, 1986. С. 20–21]</p>		<p>Повторив основные положения о строении вещества, найдите описание их экспериментальных доказательств в отрывке из поэмы Лукреция Кара «о природе вещей» (2 б)</p>
<p>Проведите любой из опытов, доказывающих справедливость первого положения МКТ о существовании частиц вещества и промежутков между ними. Для этого вспомните свои бытовые наблюдения, материал с уроков природоведения или естествознания (1 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИД ДД</p> <p>Основные положения МКТ. Опытное обоснование одного из них</p>		<p>Проведите любой из опытов, доказывающих справедливость первого положения МКТ о существовании частиц вещества и промежутков между ними. Для этого вспомните свои бытовые наблюдения, материал с уроков природоведения или естествознания (1 б)</p>
<p>УЭ № 2. Изучение теоретического материала. ЦДЦ: Понимать физическую сущность диффузии как физического явления</p>			
<p>В Приложении 1 к М 1 и в различных источниках информации найдите определения диффузии, сравните их, выявите главные опорные слова. Сконструируйте определение диффузии (2 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИТ ИЭ ИД</p> <p>Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП». Определение диффузии в текстах различных источников</p>	<p style="text-align: center;">ДТ ДЭ ДД</p> <p>Определение диффузии в текстах различных источников. Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП»</p>	<p>В различных источниках информации найдите определения диффузии, сравните их, выявите главные опорные слова, сконструируйте определение диффузии. Сверьте его с определением, представленным в Приложении 1 к М 1 (Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП») (2 б)</p>
<p>Составьте рассказ о диффузии, опираясь на обобщенный план ответа о физическом явлении (2 б). Сумеете ли вы возразить вашему собеседнику, если он скажет: «В изучении живых организмов знания по физике совсем не помогают»? (2 б) Нужны ли знания по диффузии труженику сельскохозяйственной отрасли? (3 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИТ ДТ</p> <p>План ответа о физическом явлении</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Название явления. 2. Признаки явления. 3. Определение явления. 4. <i>Какими физическими величинами характеризуется данное явление?</i> 5. Проявление процесса в природе, технике, быту и других областях деятельности человека 		<p>Составьте рассказ о диффузии, опираясь на обобщенный план ответа о физическом явлении (2 б). Сумеете ли вы возразить вашему собеседнику, если он скажет: «В изучении живых организмов знания по физике совсем не помогают»? (2 б) Нужны ли знания по диффузии труженику сельскохозяйственной отрасли? (3 б)</p>
<p>Найдите в отрывке из поэмы описание явления, объясняемого диффузией (1 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИЭ ДЭ</p> <p>Отрывок из поэмы «О природе вещей» римского философа Лукреция Кара 13 [13: Книга для чтения по физике :: учеб. пособие для учащихся 6–7 классов ср. школы / сост. И. Г. Кириллова. Изд-е 2-е, перераб. Москва : Просвещение, 1986. С. 20–21]</p>		<p>Постарайтесь найти в отрывке из поэмы описание явления, объясняемого диффузией (1 б)</p>
<p>Запишите определение диффузии в тетрадь. Прodelайте опыт по наблюдению диффузии в жидкостях, опираясь на план-алгоритм выполнения экспериментальной деятельности (см. Приложение 2 к М 2). Объясните результаты опыта (2 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИД ДД</p> <p>Опыт по наблюдению диффузии в жидкостях</p> <p>Цель: _____</p> <p>Оборудование: _____</p> <p>Порядок выполнения: _____</p> <p>Вывод: _____</p>		<p>Запишите определение диффузии в тетрадь в столбце напротив данного термина. Прodelайте опыт по наблюдению диффузии в жидкостях. Объясните результаты опыта. В качестве ориентировки используйте план-алгоритм выполнения экспериментальной деятельности (см. Приложение 1 к М 2) (2 б)</p>

<p>УЭ № 3. Изучение теоретического материала. ЦДЦ: Понимать определение броуновского движения как физического явления и как экспериментального доказательства положений о строении вещества</p>			
<p>1. В Приложении 1 к М 1 найдите определение броуновского движения. Проведите анализ определений данного явления, найденных в других доступных источниках информации. Выявите опорные слова данного понятия, сконструируйте определение (1 б).</p> <p>2. Ответьте на вопрос: Кто объяснил данное явление? Кто является создателем молекулярно-кинетической теории данного явления? (1 б)</p>	<p>ИТ ИЭ ИД</p> <p>Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП»: определение броуновского движения</p>	<p>ДТ ДЭ ДД</p> <p>Понятие броуновского движения в текстах различных источников информации. Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП»</p>	<p>Прочтите материал о броуновском движении в различных доступных источниках информации.</p> <p>1. Сконструируйте определение броуновского движения (1 б). Сверьте его с представленным в Приложении 1 к М 1.</p> <p>2. Ответьте на вопрос: почему так названо данное явление? Связано ли оно с движением частиц вещества – молекул? (1 б)</p>
<p>Ответьте на вопрос (2 б)</p>	<p>ИТ ДТ</p> <p>Приведите пример броуновского движения из области сельского хозяйства</p>		<p>Ответьте на вопрос (2 б)</p>
<p>Пронаблюдайте за движением броуновской частицы с помощью устройства, называемого механической моделью броуновского движения. Зарисуйте в тетрадь модель явления. Ответьте на вопросы: что моделируют шарики меньшего диаметра? Какой объект моделируется шайбой большего диаметра по сравнению с малыми шариками? Укажите причину броуновского движения (1 б)</p>	<p>ИЭ ИД ДЭ, ДД</p> <p>Действие механической модели броуновского движения</p>		<p>Пронаблюдайте за движением броуновской частицы с помощью устройства, называемого механической моделью броуновского движения. Зарисуйте в тетрадь модель явления. Ответьте на вопросы: что моделируют шарики меньшего диаметра? Какой объект моделируется шайбой большего диаметра, по сравнению с малыми шариками? Укажите причину броуновского движения (1 б)</p>
<p>УЭ № 4. Изучение теоретического материала. ЦДЦ: Иметь представление о трех агрегатных состояниях вещества – газе, жидкости и твердом теле и о плазме. Доказывать, что любое вещество может находиться во всех перечисленных состояниях в зависимости от внешних физических условий</p>			
<p>1. В Приложении 1 к М 1 найдите сокращенные обозначения названий трех агрегатных состояний вещества, запишите их в тетрадь. По каким физическим свойствам характеризуется каждое агрегатное состояние? (1 б)</p> <p>2. В доступном источнике информации найдите определение плазмы. Приведите «земные» примеры нахождения вещества в плазменном состоянии (1 б)</p>	<p>ИТ ИЭ ИД</p> <p>Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП» Понятие о плазме. «Земные» примеры нахождения вещества в плазменном состоянии</p>	<p>ДТ ДЭ ДД</p> <p>Три агрегатных состояния вещества (§ 11 [13]). «Земные» примеры нахождения вещества в плазменном состоянии. Понятие о плазме</p>	<p>1. Вспомните из уроков природоведения или найдите названия агрегатных состояний вещества в § 11 [13]. По каким физическим свойствам характеризуется каждое агрегатное состояние? (1 б)</p> <p>2. В доступном источнике информации найдите «земные» примеры нахождения вещества в плазменном состоянии. Какое состояние вещества называют плазмой? (1 б)</p>
<p>Докажите утверждение, записанное в графе «Содержание» (3 б)</p>	<p>ИТ</p> <p>Медь может быть жидкой, а ртуть – твердой</p>	<p>ДТ</p> <p>Свинец может быть жидким, а вода – твердой</p>	<p>Докажите утверждение, записанное в графе «Содержание» (3 б)</p>

<p>Отгадайте загадки. 1. Попробуйте не только отгадать загадку, но и ответить на следующие вопросы: Какое физическое явление (объект) отражается в загадке? Какие свойства загадываемого явления, объекта отражены в загадке, а какие – нет? С каким объектом (или явлением) сравнивается загадываемое? (2 б) 2. Назовите агрегатное состояние вещества, упоминавшееся в загадках (1 б) (Ответ. Во всех случаях это – плазма.)</p>	<p style="text-align: center;">ИЭ ДЭ</p> <p>1. Голубой платок, красный колобок, По платку катается, морям усмешается. (Солнце)</p> <p>2. По синему полюгу золотое просо рассыпано. (Звезды).</p> <p>3. Хозяин спит – овцы на выгоне, Хозяин выглянет – овец не видно, Хозяин спрячется – овцы опять обозначатся. (Солнце и звезды)</p>		<p>Отгадайте загадки. 1. Попробуйте не только отгадать загадку, но и ответить на следующие вопросы: Какое физическое явление (объект) отражается в загадке? Какие свойства загадываемого явления, объекта отражены в загадке, а какие – нет? С каким объектом (или явлением) сравнивается загадываемое? (2 б) 2. Назовите агрегатное состояние вещества, упоминавшееся в загадках (1 б) (Ответ. Во всех случаях это – плазма.)</p>										
<p>Используя справочные таблицы из различных источников информации, заполните таблицу, вписав в нее несколько названий веществ и примеры температур, при которых данное вещество находится в том или ином агрегатном состоянии (за каждый пример – 1 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИД ДД</p> <p style="text-align: center;">Заполнение таблицы «Примеры веществ в различных агрегатных состояниях»</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>Твердое</th> <th>Жидкое</th> <th>Газообразное</th> <th>Плазма</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>		Вещество	Твердое	Жидкое	Газообразное	Плазма	<p>Используя справочные таблицы из различных источников информации, заполните таблицу, вписав в нее несколько названий веществ и примеры температур, при которых данное вещество находится в том или ином агрегатном состоянии (за каждый пример – 1 б)</p>
Вещество	Твердое	Жидкое	Газообразное	Плазма									
...									
<p>УЭ № 5. Изучение теоретического материала. ЦДЦ: Отличать понятие молекулы от понятия атома</p>													
<p>1. В Приложении 1 к М 1 найдите определение молекулы и атома. Найдите определение молекулы и атома в доступных источниках информации (2 б). Сравните их. Выделите опорные слова в определениях. 2. Сформулируйте понятие о модели молекулы. Как схематически изображается молекула воды? Какие «детали» реальной молекулы не учитываются при использовании данного ее варианта? (1 б) 3. Сравните рисуночную модель молекулы воды (см. учебник [7, с. 18–19]) с ее знаковой моделью, используемой в химии, – H_2O. Что у них общего и чем они различаются (1 б)? 4. Какие еще модели молекулы воды вы могли бы предложить? (2 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИТ ИЭ ИД</p> <p style="text-align: center;">Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП» Определение молекулы и атома</p> <p><i>Определение модели в физике: Модель – это не увеличенная или уменьшенная копия предмета, а картина явления (или тела), освобожденная от несущественных для поставленной задачи деталей. Модель – это идеализированное представление о физическом явлении или объекте, сохраняющее существенные черты явления или объекта, и созданное для его изучения.</i></p> <p style="text-align: center;">H_2O ?</p> <p>Почему ученые-химики делают все вещества на два класса – химические элементы и химические соединения? (2 б) (Ответ. Потому что атом – наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его химических свойств. Но только молекула обладает всеми химическими свойствами данного химического соединения.)</p>	<p style="text-align: center;">ДТ ДЭ ДД</p> <p style="text-align: center;">Определение молекулы и атома в различных источниках информации</p> 	<p>1. Найдите определение молекулы и атома в доступных источниках информации (2 б). Сравните их. Выделите опорные слова в определениях. 2. Сформулируйте понятие о модели молекулы. Как схематически изображается молекула воды? Какие «детали» реальной молекулы не учитываются при использовании данного ее варианта? (1 б) 3. Сравните рисуночную модель молекулы воды (см. учебник [7, с. 18–19]) с ее знаковой моделью, используемой в химии, – H_2O. Что у них общего и чем они различаются (1 б)? 4. Какие еще модели молекулы воды вы могли бы предложить? (2 б)</p>										
<p>Ответьте на вопрос (2 б)</p>	<p style="text-align: center;">ИТ</p> <p>Почему мы уверены в существовании атомов и молекул, ведь мы их не видим?</p>	<p style="text-align: center;">ДТ</p> <p>Атомы и молекулы невидимы глазом. Почему же мы уверены в их существовании?</p>	<p>Ответьте на вопрос (2 б)</p>										

1 б	ИЭ ДЭ		1 б
<p>Смоделируйте процесс разделения на атомы молекул углекислого газа, метана, бензола. Сколько молекул углерода и водорода образуется при распаде одной молекулы метана? Для образования какого числа молекул ацетилена (химическая формула ацетилена – C_2H_2) хватит атомов углерода и водорода, образовавшихся при разделении молекулы бензола на отдельные атомы? Изобразите на рисунке процесс деления четырех молекул воды на атомы водорода и кислорода. Сколько всего атомов образовалось в процессе разделения? (1 б) Сколько молекул новых веществ образуется при этом? (2 б)</p>	ИД	ДД	<p>Используя шарики разного цвета, смоделируйте молекулу углекислого газа, молекулу метана, а также бензола. Сколько молекул водорода и углерода потребуется для образования одной молекулы метана? Изобразите на рисунке процесс образования четырех молекул воды из атомов водорода и кислорода (1 б). Сколько молекул водорода и кислорода для этого потребуется? (2 б)</p>
УЭ № 6. Изучение теоретического материала. ЧДЦ: Иметь представление о понятии «физическое поле»			
<p>Найдите в сверхсжатом слове определение физического поля. Запишите его в тетрадь. Сравните данное определение с найденными в других доступных источниках информации (CD-дисках, электронных справочниках и др.) (1 б)</p>	ИТ, ИЭ, ИД	ДТ, ДД, ДЭ	<p>Найдите в доступных источниках информации определение физического поля. Запишите его в тетрадь (1 б)</p>
УЭ № 7. Выходной контроль. ЧДЦ: Проверить усвоение учебных элементов			
ИТ, ИЭ, ИД, ДТ, ДД, ДЭ		ИТ, ИЭ, ИД, ДТ, ДД, ДЭ	
<p>1. Ответьте на вопросы: А. Каковы основные «вехи» на пути превращения гипотезы в научную теорию? Почему предположение о дискретном строении вещества существовало в виде гипотезы более 2000 лет? (2 б) Б. Что такое плазма? К какому агрегатному состоянию вещества по микроструктуре ближе всего плазма? (2 б) В. Действительно ли молекулы углекислого газа, метана, бензола таковы, какими их вы изобразили с помощью шариков и стержней? (1 б) Г. Длина столбика ртути в трубке медицинского термометра увеличилась. Увеличилось ли при этом число молекул ртути? Как изменился объем каждой молекулы ртути в термометре? (2 б) 2. Укажите неверное высказывание: а) при нагревании вещества молекулы увеличиваются в размерах; б) при нагревании вещества увеличиваются промежутки между молекулами.</p>		<p>Проверьте свои ответы по коду и оцените: за каждый правильный ответ – 1 б. Подсчитайте количество баллов и занесите в лист контроля. Код верных ответов: 1. А. Факты – Гипотеза-модель – Выводы-следствия – Критериальный эксперимент. Б. Плазма – это особое состояние вещества, в котором оно, оставаясь в среднем незаряженным электрически, состоит в значительной своей части из отделенных друг от друга заряженных частиц-ионов и электронов. В плазме могут присутствовать и нейтральные атомы. Плазма – это газ, состоящий из положительно и отрицательно заряженных частиц в таких пропорциях, что общий заряд равен нулю. В. Нет, это лишь модели. Г. В данном случае не происходит никаких химических реакций, поэтому молекулы никуда не исчезают и ниоткуда не появляются. Характеристики молекул – масса, размеры, объем молекул – также не изменяются. При нагревании увеличились</p>	

<p>в) при нагревании вещества массы молекул не изменяются.</p> <p>3. Объяснение свойств макроскопических (окружающих нас) тел и тепловых процессов, протекающих в них, на основе представлений о том, что все тела состоят из отдельных, беспорядочно движущихся частиц, является целью ... А. Механики. Б. Электронной теории. В. Молекулярно-кинетической теории.</p> <p>4. Прodelайте опыт. На поверхность воды, налитой в широкий сосуд, капните одну каплю масла. Что при этом наблюдается? Опишите свои наблюдения. Выскажите предположение (гипотезу): почему так происходит. Что можно определить из данного опыта?</p> <p>5. Приведите примеры физических полей.</p> <p>6. Решите задачу. «У меня есть способность поворачивать глаза так, что становится видна сущность вещей. Глянул я, к примеру, на оконную решетку, и вижу – вся она состоит из крошечных смешных штучек, которые трясутся, бестолково топчутся на одном месте и вообще суеются, будто верующие, собирающиеся к воскресной обедне. Теперь их, слышно, называют атомами. ... я начал строить из атомов, как из кирпичиков, нужные мне комбинации. Вначале, правда, я ошибся и превратил железную решетку в золотую, но тут же поправился и растворил ее в воздухе. Очутившись снаружи, я загнал атомы на старые места, и в окне опять возникла решетка.» (Г. Каттнер, «Сплошные неприятности»). Можно ли, меняя комбинации атомов, построить из железной решетки золотую? Какие частицы необходимо комбинировать, чтобы одно вещество превращать в другое? (2 б)</p>	<p>лишь промежутки между молекулами ртути.</p> <p>2. А.</p> <p>3. В.</p> <p>4. Площадь масляного пятна при данном объеме капли ограничена. Откуда следует вывод об ограничении на толщину слоя масла на воде. Обычно считают, что молекулы масла располагаются на воде в один слой. Поэтому толщина слоя укажет нам диаметр молекул.</p> <p>6. При комбинации атомов можно получить различные химические соединения одних и тех же элементов, а получить золото из железа таким образом невозможно. Для получения золота необходимо изменение числа протонов внутри атома (в его ядре), а это уже не является химическим превращением, тут речь идет о ядерных реакциях</p>
---	---

УЭ № 8. Подведение итогов. ЧДЦ: Заполнение листа контроля. Оценка знаний

ИТ, ИЭ, ИД, ДТ, ДД, ДЭ							Итого баллов	ИТ, ИЭ, ИД, ДТ, ДД, ДЭ
Заполнение листа контроля. Оценка знаний								
Учебный элемент, задание	Вопросы						Итого баллов	
	1	2	3	4	5	6		
УЭ 1. Задание	2	1	1	(Доп. 4+2+1)			4 (Доп. 7)	Заполните лист контроля. Подсчитайте баллы за выполнение заданий. Поставьте себе итоговую оценку: 24–30 – «Отлично»; 19–23 – «Хорошо»; 15–18 – «зачет»; ≤ 14 – «незачет». Сдайте лист контроля учителю
УЭ 2. Задание	2	(Доп. 5+1+2)					2 (Доп. 8)	
УЭ 3. Задание	1	1	(Доп. 2+1)				2 (Доп. 3)	
УЭ 4. Задание	1	1	(Доп. 3+3+1)				2 (Доп. 7)	
УЭ 5. Задание	2	1	1	2	(Доп. 2+1+3)		6 (Доп. 6)	
УЭ 6. Задание	1						1	
УЭ 7. Задание	7	1	1	1	1	2	13	
Оценка							30 (Доп. 31)	

УЭ № 9. Домашнее задание

<p>Оценка. Дифференцированное домашнее задание:</p> <p>«Отлично»: Представьте себе, что произошло чудо и вы стали так малы, что у вас появилась возможность проникнуть внутрь веществ. Как, путешествуя в них, вы сможете определить, когда вы перешли из одного вещества в другое? Когда опять попали в то же вещество, в котором были первоначально?</p> <p>«Хорошо»: по желанию § 1 (раздел «Дополнительное чтение») [7, с. 148–149, Броуновское движение].</p> <p>«Зачет»: Повторить сверхжатое слово «ОПДиБрАСМАП»,</p> <p>«Незачет»: § 7, 8 [7]. § 1–3, задание 3 (с. 18) [9], выучить сверхжатое слово «ОПДиБрАСМАП»</p>	<p>Запишите домашнее задание в дневник в соответствии с результатом своей работы на уроке</p>
---	--

**Приложения к модулям
по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»
Приложение 1 к М1. Сверхсокращенное слово «ОПДиБрАСМАП»**

<p>ОП – ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ молекулярно- кинетической теории</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Существование частиц. 2. Движение частиц. 3. Взаимодействие частиц. 4. Существование промежутков между частицами
<p>Ди (диффузия) – проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого при контакте веществ; значение в природе, технике, быту.</p>	
<p>Бр (броуновское движение) – беспорядочное движение взвешенных в жидкости (или газе) частиц, размеры которых превышают размер молекул жидкости.</p>	
<p>А – АГРЕГАТНЫЕ С – СОСТОЯНИЯ</p>	
<p>М (МОЛЕКУЛА) – мельчайшая частица данного вещества, обладающая всеми его химическими свойствами.</p>	
<p>А (АТОМЫ) – частицы, из которых состоят молекулы.</p>	
<p>Молекулы и атомы – модели частиц → корпускулярная модель вещества (Демокрит – 2500 лет назад).</p>	
<p>Молекулы: размеры (сравнение); одинаковые у одного и того же вещества; простые и сложные.</p>	
<p>П (ПОЛЕ физическое) – вид материи, отличный от вещества</p>	

Приложение 2 к М1

Логическая цепочка цикла познания по теме «МКТ»

Элементы цепочки познания	План физического исследования. На какие вопросы ищем ответы?	Конкретизация для МКТ
Факты ↓	Наблюдения: выделить из происходящих событий главные (какие?) и посмотреть, как они происходят	Делимость вещества, тепловое расширение, смешивание воды и спирта, диффузия, броуновское движение, «слипание» свинцовых цилиндров, капиллярные явления (поднятие воды в почве по капиллярам, поведение капли воды на капустном листе, на лепестке розы и др.)
Гипотеза-модель ↓	Размышления: постараться найти ответы на вопросы: 1. Что происходит? (физические явления) 2. Какие предметы (физические тела) можно считать «главными действующими лицами» интересующих нас событий? 3. Предположите причины, объясняющие происходящие события (сформулируйте гипотезу). Лучше, чтобы гипотез было несколько, тогда есть из чего выбирать. 4. Какие числа помогут следить за явлениями и телами? (физические величины) 5. Какие устройства можно использовать, чтобы следить за телами и явлениями? (физические приборы) 6. Представьте себе <i>упрощенную картину</i> событий. Изобразите ответы на все вопросы схематически – получится <i>физическая модель</i> . 7. Как связаны между собой найденные величины? (физический закон)	Все вещества состоят из частиц, между которыми есть промежутки. Частицы непрерывно движутся, существует предел деления вещества (Демокрит, V в. до н. э.). Атомы взаимодействуют (Эпикур). Упрощенная картина событий: в любом макроскопическом теле содержится огромное число непрерывно и хаотически движущихся частиц. Частицы расположены на разных расстояниях друг от друга и поэтому различен характер их взаимодействия. Частицы подчиняются статистическим закономерностям
Следствия-выводы ↓	Придуманную модель нужно испытать: сделать несколько предсказаний	Объяснение и предсказание свойств вещества в различных агрегатных состояниях; создание материалов с заранее заданными свойствами; предсказание направления диффузии; распределения частиц в поле тяготения Земли и др.

Элементы цепочки познания	План физического исследования. На какие вопросы ищем ответы?	Конкретизация для МКТ
Эксперимент	Придуманную модель нужно испытать – проверить на опыте сделанные предсказания: провести <i>контрольный эксперимент</i>	«Непрерывное образование и разрушение тел достаточно говорят о движении корпускул» (Михайло Ломоносов). Наблюдение крупных молекул с помощью специальных микроскопов; консервирование овощей и фруктов, изготовление многих полупроводниковых приборов в электронной промышленности (БИС и СБИС) с помощью диффузии; металлизация; опыты по измерению скоростей молекул газа (опыт Штерна)

Приложение 1 к М2

Алгоритм выполнения экспериментальной деятельности (текст)

I. Анализ задачи исследования

А. Если задача состоит в том, что необходимо выявить неизвестную закономерность, то надо выдвинуть обоснованное (на основе наблюдений, опытов, теоретических моделей) предположение о том, какие физические величины входят в исследуемую закономерность.

Б. Если задача состоит в том, что необходимо определить численное значение физической величины, то надо получить расчетную формулу для определения искомой величины.

II. Планирование эксперимента

1. Мысленно сконструируйте установку для планируемого исследования с учетом условий, в которых изучаемый процесс должен протекать.

2. Выберите необходимые измерительные приборы.

3. Выберите последовательность действий при проведении измерений (что надо измерять в первую очередь, а

что – во вторую; интервалы между измерениями).

III. Работа с экспериментальной установкой

1. Соберите экспериментальную установку.

2. Составьте таблицу результатов измерений (наблюдений).

3. Оцените погрешность прямых измерений.

4. Проведите необходимые измерения.

IV. Анализ результатов эксперимента

1. Обработайте результаты:

В случае **А** нанесите экспериментальные точки на координатную сетку, учитывая погрешность прямого измерения; постройте график зависимости.

В случае **Б** подставьте данные измерений в расчетную формулу для искомой величины и произведите расчет.

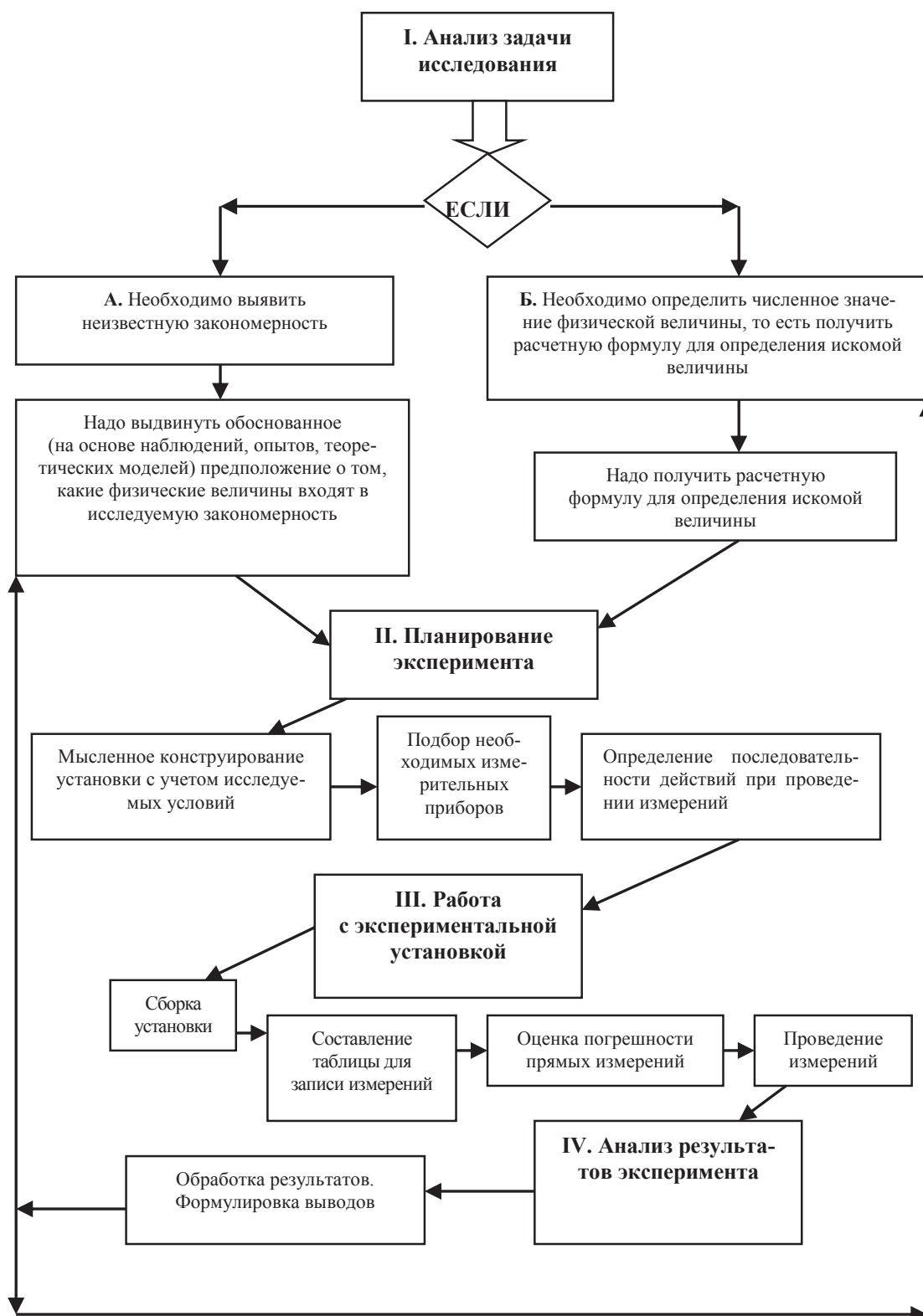
2. Сделайте выводы:

а) в случае **А** выявите и проанализируйте характер исследуемой закономерности в соответствии со сформулированной задачей исследования;

б) в случае **Б** оцените разумность полученного результата.

Приложение 2 к М2

Алгоритм выполнения экспериментальной деятельности



Библиографический список

1. Белага В. В. Физика. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцев. URL: <http://catalog.prosv.ru/item/25887/> (дата обращения: 11.10.2019).
2. Генденштейн Л. Э. Физика (в 2 частях). 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под ред. В. А. Орлова. Москва : ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний». URL: <http://lbz.ru/books/758/9581/>; <http://lbz.ru/books/758/9585/> (дата обращения: 11.10.2019).
3. Гладышева Н. К. Физика. 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. К. Гладышева, И. И. Нурминский. Москва : Просвещение, 2002. 159 с.
4. Грачев А. В. Физика. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Грачев, В. А. Погожев, П. Ю. Боков. Москва : ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ». URL: <http://drofa-ventana.ru/expertis/umk-102> (дата обращения: 11.10.2019).
5. Громов С. В. Физика. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / С. В. Громов, Н. А. Родина, В. В. Белага и др. ; под ред. Ю. А. Панебратова. URL: <http://catalog.prosv.ru/item/9378/> (дата обращения: 11.10.2019).
6. Данюшенков В. С. Интегрированный лабораторный практикум естественно-научного направления для сельской школы : метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений / В. С. Данюшенков, О. В. Коршунова, Г. Н. Христоробова. Киров : Изд-во ВятГГУ, 2004. 53 с.
7. Изергин Э. Т. Физика: 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений. Москва : ООО «Русское слово-учебник», 2019. 232 с.
8. Исупов М. В. Решаем качественные задачи: Строение вещества. Тепловые явления. Ч. 1: качественные вопросы и задачи. Киров : Изд-во Вятского ГПУ, 2002. 56 с.
9. Камин А. Л. Физика. Развивающее обучение : кн. для учителей. 7-й класс. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 352 с.
10. Книга для чтения по физике : учеб. пособие для учащихся 6-7 классов ср. школы / сост. И. Г. Кириллова. 2-е изд-е, перераб. Москва : Просвещение, 1986. 207 с.
11. Коршунова О. В. Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией: практические аспекты технологии на примере темы «Первоначальные сведения о строении вещества» (Физика, 7 класс) // Педагогика сельской школы. 2019а. № 2 (2). С. 61-77.
12. Коршунова О. В. Модульное обучение с уровнево-стилевой дифференциацией как психодидактическая технология в современной сельской школе // Педагогика сельской школы. 2019б. № 1 (1). С. 89-103.
13. Лукашик В. И. Сборник задач по физике. 7-9 классы / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. 30-е изд. Москва : Просвещение, 2016. 240 с.
14. Перышкин А. В. Программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы / А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. URL: <http://www.drofa.ru/for-users/teacher/vertikal/programms/> (дата обращения: 25.09.2019).
15. Перышкин А. В. Физика: 7 класс : учебник. 7-е изд., перераб. URL: <http://drofa-ventana.ru/expertis/umk-104> (дата обращения: 11.10.2019).
16. Пурешева Н. С. Физика. 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. С. Пурешева, Н. Е. Важеевская. Москва : Дрофа, 2013. 288 с.
17. Рабочая программа. Физика. 7-9 класс. УМК Перышкина А. В. URL: <https://rosuchebnik.ru/material/rabochaya-programma-fizika-7-9-klassy->

perushkin/<https://rosuchebnik.ru/material/rabochaya-programma-fizika-7-9-klassy-perushkin/> (дата обращения: 25.09.2019).

18. Степанов Д. Л. Сборник задач и заданий по физике с сельскохозяйственным содержанием : уч. пособие. Шадринск : Изд-во ПО «Исеть», 2005. 39 с.

19. Строение вещества : презентация. URL: <http://class-fizika.ru/pres.html> (дата обращения: 25.09.2019).

20. Фадеева А. А. Физика. Планируемые результаты. Система заданий. 7-9 классы / А. А. Фадеева, Г. Г. Никифоров, М. Ю. Демидова и др. ; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. Москва : Просвещение, 2014. 159 с.

21. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/938>. (дата обращения: 09.02.2019).

22. Шаронова Н. В. Дидактический материал по физике: 7-11-е кл. : кн. для учителя / Н. В. Шаронова, Н. Е. Вازهевская. Москва : Просвещение, 2005. 125 с.

Reference list

1. Belaga V. V. Fizika. 7 klass = Physics. 7th form : ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhd. / V. V. Belaga, I. A. Lomachenkov, Ju. A. Panebratcev. Moskva : AO «Izdatel'stvo «Prosveshhenie». URL: <http://catalog.prosv.ru/item/25887/> (data obrashhenija: 11.10.2019).

2. Gendenshtejn L. Je. Fizika (v 2 chastjah). 7 klass = Physics (in 2 parts). 7th form : ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhd. / L. Je. Gendenshtejn, A. A. Bulatova, I. N. Kornil'ev, A. V. Koshkina ; pod red. V. A. Orlova. Moskva : OOO «BINOM. Laboratorija znanij». URL: <http://lbz.ru/books/758/9581/>; <http://lbz.ru/books/758/9585/> (data obrashhenija: 11.10.2019).

3. Gladysheva N. K. Fizika. 8 kl. = Gladysheva N. K. Physics. 8th form : ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhdenij / N. K. Gladysheva, I. I. Nurminskij. Moskva : Prosveshhenie, 2002. 159 s.

4. Grachev A. V. Fizika. 7 klass = Physics. 7th form: ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhd. / A. V. Grachev, V. A. Pogozhev, P. Ju. Bokov. Moskva : OOO «Izdatel'skij centr VENTANA-GRAF». URL: <http://drofa-ventana.ru/expertis/umk-102> (data obrashhenija: 11.10.2019).

5. Gromov S. V. Fizika. 7 klass = Physics. 7 th form: ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhd. / S. V. Gromov, N. A. Rodina, V. V. Belaga i dr. ; pod red. Ju. A. Panebratova. Moskva : AO «Izdatel'stvo «Prosveshhenie». URL: <http://catalog.prosv.ru/item/9378/> (data obrashhenija: 11.10.2019).

6. Danjushenkov V. S. Integrirovannyj laboratornyj praktikum estestvennonauchnogo napravlenija dlja sel'skoj shkoly = Integrated laboratory practicum of science direction for a rural school : metod. posobie dlja uchitelej obshheobrazovat. uchrezhdenij / V. S. Danjushenkov, O. V. Korshunova, G. N. Hristoljubova. Kirov : Izd-vo VjatGGU, 2004. 53 s.

7. Izergin Je. T. Fizika: 7 klass = Physics: 7th form: ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhdenij. Moskva : OOO «Russkoe slovo-uchebnik», 2019. 232 s. URL: <http://russkoe-slovo.ru/%20catalog/408/408/3355/> (data obrashhenija: 11.10.2019).

8. Isupov M. V. Reshaem kachestvennye zadachi: Stroenie veshhestva. Teplovyje javlenija. Ch. 1: kachestvennye voprosy i zadachi = We solve quality tasks: Substance structure. Thermal phenomena. P. 1: quality questions and tasks. Kirov : Izd-vo Vjatskogo GPU, 2002. 56 s.

9. Kamin A. L. Fizika. Razvivajushhee obuchenie = Physics. Developing education: kn. dlja uchitelej. 7-j klass. Rostov n/D : Feniks, 2003. 352 s.

10. Kniga dlja chtenija po fizike = A book for reading about Physics : ucheb. posobie dlja uchashhihsja 67 klassov sr. shkoly / sost. I. G. Kirillova. 2-e izd-e, pererab. Moskva : Prosveshhenie, 1986. 207 s.

11. Korshunova O. V. Modul'noe obuchenie s urovnevo-stilevoj differenciaciej: prakticheskie aspekty tehnologii na primere temy «Pervonachal'nye svedenija o stroenii veshhestva» (Fizika, 7 klass) = Modular training with level-style differentiation: practical aspects of technology on the example of the topic «Initial information about the structure of matter» (Physics, Grade 7) // Pedagogika sel'skoj shkoly. – 2019a. № 2 (2). S. 61-77.

12. Korshunova O. V. Modul'noe obuchenie s urovnevo-stilevoj differenciaciej kak psihodidakticheskaja tehnologija v sovremennoj sel'skoj shkole = Modular training with level-style differentiation as a psychodidactic technology in a modern rural school // Pedagogika sel'skoj shkoly. 2019b. № 1 (1). S. 89-103.

13. Lukashik V. I. Sbornik zadach po fizike. 7-9 klassy = Collection of tasks in Physics / V. I. Lukashik, E. V. Ivanova. 30-e izd. Moskva : Prosveshhenie, 2016. 240 s.

14. Peryshkin A. V. Fizika: 7 klass = Physics: 7th form : uchebnik. 7-e izd., pererab. URL: <http://drofa-ventana.ru/expertis/umk-104> (data obrashhenija: 11.10.2019).

15. Peryshkin A. V. Programma osnovnogo obshhego obrazovanija. Fizika. 7-9 klassy = The program of basic general education. Physics. 7-9 forms / A. V. Peryshkin, N. V. Filonovich, E. M. Gutnik. URL: <http://www.drofa.ru/form-users/teacher/vertikal/programms/> (data obrashhenija: 25.09.2019).

16. Purysheva N. S. Fizika. 8 kl. = Physics. 8th form : ucheb. dlja obshheobrazovat. uchrezhdenij / N. S. Purysheva, N. E. Vazheevskaja. Moskva : Drofa, 2013. 288 s.

17. Rabochaja programma. Fizika. 7-9 klassy. UMK Peryshkina A. V. = Physics. 7-9 forms. UMK Peryshkina A. V. URL: <https://rosuchebnik.ru/material/rabochaya-programma-fizika-9-klassy-peryshkin/> (data obrashhenija: 25.09.2019).

18. Stepanov D. L. Sbornik zadach i zadanij po fizike s sel'skoho-zajstvennym sodержaniem = Collection of tasks in Physics with an agricultural content : uch. posobie. Shadrinsk : Izd-vo PO «Iset'», 2005. 39 s.

19. Stroenie veshhestva = Substance structure: presentation : prezentacija. URL: <http://class-fizika.ru/pres.html> (data obrashhenija: 25.09.2019).

20. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshhego obrazovanija = Federal state educational standard of basic general education. URL: <https://minobrnauki.rf/dokumenty/938>. (data obrashhenija: 09.02.2019).

21. Sharonova N. V. Didakticheskij material po fizike: 7-11-e kl. = Didactic material on Physics: 7-11 forms : kn. dlja uchitelja / N. V. Sharonova, N. E. Vazheevskaja. Moskva : Prosveshhenie, 2005. 125 s.

22. Fadeeva A. A. Fizika. Planiruemye rezul'taty. Sistema zadanij. 7-9 klassy = Physics. Planned results. System of tasks. 7-9 forms / A. A. Fadeeva, G. G. Nikiforov, M. Ju. Demidova i dr. ; pod red. G. S. Kovalevoj, O. B. Loginovoj. Moskva : Prosveshhenie, 2014. 159 s.