

ISBN 978-5-9624-1834-6



ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы
XVIII Всероссийской научно-практической конференции

Иркутск, 24–26 марта 2020 г.



110

Иркутскому
педагогическому
институту

УДК 53(077)+52(077)

ББК 22.3р+22.6р

О-26

Рекомендовано к опубликованию
Оргкомитетом конференции

Ответственные редакторы:

А. А. Мoiseев, М. С. Павлова, А. В. Семиров

Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 24–26 марта 2020 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; [отв. ред.: А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-5-9624-1834-6

В материалах обсуждаются актуальные вопросы обучения физике, астрономии и смежным дисциплинам как в общем, так и в профессиональном образовании.

Предназначено учителям общеобразовательных школ, преподавателям профессиональных образовательных организаций, а также обучающимся по педагогическим направлениям, желающим повысить свой профессиональный уровень.

Ответственность за достоверность и корректность изложения несут авторы статей.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет»

664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1; тел. (3952) 52-19-00

Издательство ИГУ, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124; тел. (3952) 52-18-53; e-mail: izdat@lawinstitut.ru

Подписано к использованию 08.06.2020. Тираж 30 экз. Объем 20,6 Мб.

Тип компьютера, процессор, частота:

32-разрядный процессор, 1 ГГц или выше

Оперативная память (RAM):

256 МБ

Необходимо на винчестере:

320 МБ

Операционные системы:

ОС Microsoft® Windows® XP, 7, 8 или 8.1. ОС Mac OS X

Видеосистема:

Разрешение экрана 1024x768

Акустическая система:

Не требуется

Дополнительное оборудование:

Не требуется

Дополнительные программные средства:

Adobe Reader 6 или выше

ISBN 978-5-9624-1834-6



ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы
XVIII Всероссийской
научно-практической
конференции

Иркутск, 24–26 марта 2020 г.



Иркутскому
педагогическому
институту

ISBN 978-5-9624-1834-6



ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы
XVIII Всероссийской научно-практической конференции

Иркутск, 24–26 марта 2020 г.



Иркутскому
педагогическому
институту

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ:

А. В. Семиров, д-р физ.-мат. наук, профессор,
директор Педагогического института ИГУ

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

А. А. Дворкина-Самарская, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

В. И. Донской, канд. техн. наук, руководитель управления развития
взаимодействия ОО и организаций ВО ГАУ ДПО ИО «Региональный институт
кадровой политики и непрерывного профессионального образования»

Н. П. Ковалева, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

В. О. Кудрявцев, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

А. А. Моисеев, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

М. С. Павлова, канд. пед. наук, заместитель директора
Педагогического института ИГУ

Т. В. Просвирнина, старший преподаватель кафедры физики
Педагогического института ИГУ

Е. К. Терских, методист по физике, химии, астрономии
Информационно-методического центра развития образования г. Иркутска

С. А. Язев, д-р физ.-мат. наук, директор
Астрономической обсерватории ИГУ

СЕКРЕТАРЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Н. С. Лапардина

СОДЕРЖАНИЕ

Андреевская Е. Г. Использование технологии проектов при обучении астрономии в общем и профессиональном образовании	7
Андреевская Е. Г., Андреевский А. Н. Использование свободного программного обеспечения при обучении астрономии в общем и профессиональном образовании	9
Базитова В. А., Глебова О. Д. Роль демонстрационного эксперимента на различных этапах проблемного урока	12
Барсукова Е. Н., Стенина Н. В. Исследовательская деятельность учащихся в работе учителя	15
Бачинов М. Г. Принципы составления и адаптирования задач общеобразовательного курса физики, раздел «Механика» для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»	18
Башинская М. В. Обдумываем урок физики	20
Белых М. В. ЯКласс – современный образовательный интернет-ресурс	23
Веслополов А. Д. Инструментарий для измерения функциональной грамотности учеников 7–9-х классов на уроках физики	27
Гаврилов М. Г., Угольников О. С., Язев С. А. Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия»	29
Глушкова И. А. Электронно-образовательные ресурсы во внеурочной деятельности по физике	42
Горновая Т. Е. Астрономия во внеурочной деятельности школьника	45
Дворкина-Самарская А. А., Захаров Г. В. Организация наблюдений при обучении астрономии	50
Ерыгина Л. В. Интеграция физики с предметами школьного курса в рамках внедрения ФГОС	53
Зельbst Э. А., Глебова О. Д., Гафнер А. Е., Дворкина-Самарская А. А. Структурные исследования монокристаллов	61
Карнаухова Л. П. Развитие критического мышления в процессе обучения физики и астрономии	73
Клочкова Н. Ю. Повышение мотивации к изучению общеобразовательных предметов в системе СПО методами интеграционных связей	77

Ковалева Н. П., Санькина Ю. А. Графики на стыке математики и физики	81
Ковалева Н. П., Санькина Ю. А. Проектирование содержательного компонента при реализации конвергентного подхода в школьном образовательном процессе	83
Кочарян К. А. Внеурочная деятельность в СПО при обучении физике.....	86
Кочетова К. Т., Ковалева Н. П. Видеоинфографика как современный способ представления учебной информации	89
Лановая О. О., Ковалева Н. П. Варианты организации текущего контроля в классах с количеством обучающихся, превышающим норму.....	92
Лановая О. О., Язев С. А. О типовых заданиях ЕГЭ по астрономии в 2020 г.	95
Левенко О. Е. Работа с терминами-омонимами на уроках физики	100
Легостаева Н. В. Из опыта использования интерактивной панели Nextouch на занятиях по физике в ГПБОУ «Иркутский энергетический колледж».....	103
Лыгденов В. Ц., Лыгденов В. В., Гармаева А. В. Систематизация физических формул для самостоятельного изучения новой темы	106
Махро И. Г. Первый опыт преподавания астрономии в школе	109
Мацюк И. М. Проверка экспериментальных умений по физике: зарубежный опыт	112
Мельник О. Г., Соловьева К. В., Юронина Т. Ю., Санькина Ю. А., Лановая О. О. Системно-логический подход в обучении физике на примере раздела «Взаимодействие тел»	115
Моспан Т. С., Маклонова Е. В., Баевская И. С. Web-сервисы для обучения в режиме online в средней школе	118
Орлов И. О., Орлова Н. Б. Методические инструменты олимпиадной подготовки по астрономии	121
Петров Г. П. Методика подготовки учащихся к решению задач единого государственного экзамена по физике	124
Петрова В. С. Технология «Калейдоскоп»	128
Самойлова С. Е. Индивидуальные итоговые проекты на уровне основного общего образования в соответствии ФГОС	132
Свирская Л. М. О математическом формализме в курсе «Основы теоретической физики»	136
Семиров А. В., Ковалева Н. П., Попов В. Н. Термодинамика неупругой деформации тел в учебном физическом эксперименте	139

Соловьева К. В., Мельник О. Г., Санькина Ю. А. Проектная дея- тельность на уроках астрономии как способ развития познавательного интереса у обучающихся старшей школы	142
Соловьева К. В., Попов В. Н. Демонстрационный эксперимент с применением прибора – тепловизор как эффективное средство для изучения темы «Тепловое действие тока»	145
Степанова Т. С. Решение задач по астрономии – фактор повы- шения качества знаний.....	148
Сучкова Е. Г. Использование фрагментов телепередач на уроках физики.....	151
Хасамудинов Ю. М., Клочкова Н. Ю. ЕГЭ – эффективная форма итоговой аттестации	153
Чащина В. А. Обеспечение учебного проекта при обучении физике.....	157
Чумак В. В., Просвирнина Т. В. Решение задач по теме «Работа и мощность электрического тока в изменяющихся цепях»	161
Шаповалова А. В. Об уровнях сформированности физических понятий	165
Шушкевич А. А. Формирование навыков и умений проектной де- ятельности у обучающихся в техникуме на занятиях физики.....	168
Щекина З. В., Дворкина-Самарская А. А. Использование про- блемного обучения для формирования представлений о силе Архимеда	171
Эпштейн Д. Б., Величко А. Н. Астрономия в современной школе	175
Яруллина О. М. О некоторых астрономических наблюдениях в курсе астрономии	178

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Е. Г. Андреевская

*Академия социального управления Московской области
egaastronomy@paganel.org*

USING PROJECT TECHNOLOGY IN TEACHING ASTRONOMY IN GENERAL
AND PROFESSIONAL EDUCATION

E. G. Andreevskaya

Academy of social management of the Moscow region

С 2017 г. в общее образование вновь включена астрономия как отдельный предмет. Прежде всего следует отметить, что количество часов, отведенных на освоение данного предмета, явно недостаточно. Учитывая современный уровень развития науки и техники, а также менталитет подрастающего поколения, становится абсолютно ясна мотивация обучающихся к ознакомлению с основами астрономии.

Несоответствие количества часов и объема материала данной предметной области побуждают педагогов к поиску наиболее результативных методов преподавания. Помимо использования богатых возможностей компьютерной техники, достаточно широко применяется метод проектов, как наиболее эффективный в освоении большинства предметов естественнонаучного цикла. К сожалению, в настоящее время отсутствует единообразие в понимании сути данного метода.

Во-первых, должна быть четкая установка на то, что любой проект осуществляется исключительно обучающимися, а не педагогами, которые обеспечивают консультативную и поддерживающую функции.

Во-вторых, особенность этой технологии заключена в наличие обязательного осозаемого (материального) продукта проекта, что и выделяет его среди других педагогических методов.

И, в-третьих, базис проектной технологии заключен в развитии науки и техники, поэтому всю структуру мы черпаем оттуда, а именно: тема, название, цель, задачи, методы, этапы, результаты, заключительный вывод. И здесь необходимо помнить, что тема и название – разные понятия, цель и задачи также разные понятия (а у нас в большинстве проектов цель звучит как задача). Задач должно быть не меньше 3 и не больше 4, и они отнюдь не педагогические: 1 – информационная (сбор информации), 2 – практическая (на создание продукта проекта), 3 – презентационная (представление продукта проекта

широкой аудитории), 4 – мировоззренческая (констатация влияния результатов данного проекта на дальнейшее формирование мировоззрения тех, кто мог воспользоваться результатом труда создателей проекта и тех, кто участвовал в его создании). Достоверность результатов проекта обеспечивается решением каждой задачи 3–4 методами, а результаты прописываются по задачам. Заключительный вывод формулируется в полном соответствии с определенной целью, что позволяет понять – цель проекта достигнута!

Для астрономических проектов в общем профессиональном образовании можно предложить следующие темы: Макет Солнечной системы, Макет Солнечной системы, Смена фаз Луны, Строение и эволюция звезд типа Солнца, Земля и Луна – двойная планета, Звезды и звездные созвездия, Тайны космоса, Тайны черных дыр, Определение широты местности, Законы Кеплера, Двойные звезды, Планеты земной группы, Лунно-Солнечный календарь, Создание учебного телескопа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреевская Е. Г. Методические рекомендации по курсу «Исследовательская и проектная деятельность в экологическом образовании». М. : ИД Паганель, 2013. 46 с.
2. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. М. : Едиториал УРСС, 2004.
3. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие. М. : Академия, 2007. 368 с.
4. Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников : пособие для учителя. 2-е изд. М. : Просвещение, 2011. 192 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Е. Г. Андреевская, А. Н. Андреевский

Академия социального управления Московской области

egaastronomy@paganel.org

USING OF FREE SOFTWARE IN TEACHING ASTRONOMY IN GENERAL
AND PROFESSIONAL EDUCATION

E. G. Andreevskaya, A. N. Andreevsky

Academy of social management of the Moscow region

Современное общество вступило в эпоху цифровой экономики и следовательно образование как инструмент (процесс) подготовки подрастающих поколений, переподготовки специалистов так же испытывает на себе трансформацию образовательных технологий и отношений участников образовательного процесса в ходе цифровизации экономики Российской Федерации.

Повсеместное использование сетевых технологий, развитие и распространение свободного программного обеспечения (СПО), как основные элементы цифровизации образования, оказали сильный импульс на возможности применения педагогами данных технологий в процессе преподавания «Астрономии», как в среднем общем и профессиональном образовании, так и высшем образовании.

Данная статья посвящена обзору образовательных возможностей программного обеспечения предоставляемого в операционной системе Debian 10 при установке пакета astro-all.

Пакет astro-all является частью операционной системы Debian Astro Pure Blend созданной на основе Debian и отвечающий требованиям как профессиональных, так и астрономов любителей. Он включает в себя большое количество программных пакетов, охватывающих управление телескопом, редукцию данных, презентацию и другие области.

Установить данный пакет можно с помощью команды sudo apt install astro-all.

Рассмотрим основные метапакеты, входящие в состав данного пакета.

- Редукция астрономических данных. В состав данного метапакета входят программы, отвечающие за цифровую обработку данных от необработанных снимков до научных данных, которые можно использовать. Они включает в себя базовую обработку ПЗС, астромет-

рическую и фотометрическую калибровку, повторную обработку, оценку ошибок и другие этапы.

- C/C++ пакеты разработки для астрономии. В состав данного метапакета входят программы, которые полезны для разработки астрономических приложений на языке программирования C/C++.

- Программы, обучающие астрономии.

- Программы для анализа астрономических данных, поддерживающие собственные скриптовые языки.

- Java пакеты разработки для астрономии. В состав данного метапакета входят программы, которые могут быть полезны для разработки астрономических приложений на языке программирования Java.

- Программы, отвечающие за подготовку астрономических данных для публикации в журналах или в интернет.

- Python3 и Python2 пакеты разработки для астрономии. В состав данного метапакета входят программы, которые могут быть полезны для разработки интерактивных астрономических приложений на языке программирования Python3 и Python2.

- Программы по радиоастрономии.

- Программы для моделирования, в том числе для небесного, астрономического и космологического моделирования.

- Программы для управления телескопами, в основном любительскими.

- Программы для обработки FITS (англ. Flexible Image Transport System – гибкая система передачи изображений) – цифровой формат файлов, используемый в науке для хранения, передачи и редактирования изображений и их метаданных (электронных таблиц).

- Программное обеспечение для интерактивного визуального контроля астрономических данных.

- Подборка астрономических каталогов.

- Программы разработки графического пользовательского интерфейса для утилит командной строки.

- Инструменты и средства просмотра для Виртуальной обсерватории.

Рассмотрим отдельно программы обучающие астрономии.

1. Gpredict – это приложение для отслеживания спутников и прогнозирования орбиты в реальном времени. Он может отслеживать большое количество спутников и отображать их положение и другие данные в списках, таблицах, картах и полярных диаграммах (вид радара). Gpredict также может предсказать время будущих проходов для спутника и предоставить вам подробную информацию о каждом проходе.

2. Gravit – симулятор гравитации во вселенной.

3. KStars – цифровой планетарий, показывающий вид ночного неба из любой точки на планете Земля в любое время. В арсенале программы насчитывается 130 000 звезд, 13 000 объектов в глубоком космосе, все 8 планет, Солнце и Луну, и тысячи комет и астероидов. Позволяет выполнять астрономические вычисления и может управлять телескопами и камерами.

4. OpenUniverse – космический симулятор OpenGL. В настоящее время он сфокусирован на Солнечной системе и позволяет вам посетить все ее планеты, большинство главных лун и обширную коллекцию небольших тел в красочных, великолепных 3D-изображениях в реальном времени.

5. StarPlot – это программа на основе GTK+, которую можно использовать в интерактивном режиме для просмотра трехмерных перспективных карт звезд. Диаграммы могут быть перецентрированы, повернуты или увеличены или уменьшены с помощью мыши. Звезды могут быть выделены по спектральному классу и абсолютной величине.

6. Stellarium – программа визуализации 3D неба в режиме реального времени.

Представленные выше программы для обучения астрономии, а также программы предназначенные для профессиональных астрономов, могут способствовать совершенствованию образовательного процесса в общем и профессиональном образовании, стимулировать профессиональный рост учителей и преподавателей, а также способствовать достижению более высоких образовательных результатов обучающимися и что особенно важно приблизит образовательный процесс к потребностям современного общественного устройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение : докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова [и др.] ; науч. ред. Л. М. Гохберг ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : Издат. дом Высшей школы экономики, 2019.
2. Юсупова С. Я. Образование в эпоху цифровой экономики [Электронный ресурс]. URL: <http://uecs.ru/uecs-108-1082018/item/4786-> (дата обращения: 05.02.2020).
3. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. М. : Едиториал УРСС, 2004.
4. Проект Debian [Электронный ресурс]. URL: <https://www.debian.org/> (дата обращения: 05.02.2020).
5. Debian Astro Packages [Электронный ресурс]. URL: <https://blends.debian.org/astro/tasks/> (дата обращения: 05.02.2020).

РОЛЬ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОБЛЕМНОГО УРОКА

В. А. Базитова, О. Д. Глебова

Иркутский государственный университет
Innoketkina.lera@ya.ru; Olga.Glebova.51@mail.ru

THE ROLE OF THE DEMONSTRATION EXPERIMENT AT VARIOUS STAGES
OF THE PROBLEM LESSON

V. A. Bazitova, O. D. Glebova

Irkutsk State University

Проблемное обучение – обучение, при котором знания не сообщаются в готовом виде, а приобретаются учащимися в процессе разрешения учебных проблем.

Этапы проблемного урока:

- 1) появление проблемной ситуации;
- 2) осознание противоречия и формулировка проблемной задачи;
- 3) поиск способа решения задачи;
- 4) доказательство гипотезы;
- 5) проверка правильности решения

При проведении проблемного урока по физике важную роль играет демонстрационный эксперимент. Особое значение имеет эксперимент в 7-м классе, когда учащиеся впервые приступают к систематическому изучению курса физики, большинство уроков зависят от того, насколько хорошо подобран и подготовлен эксперимент во время урока.

Демонстрационный эксперимент в первую очередь является источником знания, а также сильным методом исследований в области физики. Он привлекает к себе внимание учащихся и подводит к возбуждению творческой активности. Обеспечивает успешную постановку учебной проблемы и желание разобраться в явлении, вызванном при наблюдении новых и неожиданных эффектов.

В одном случае при демонстрации эксперимента нужно предложить учащимся внимательно понаблюдать, тогда как в другом дать возможность предположить результат. Второй вариант подойдет при ожидании заведомо ошибочных предположений, тем самым вызовет больший интерес к дальнейшему изучению материала.

Использование эксперимента в учебном процессе позволяет:

- продемонстрировать явления, которые изучаются, а также создать необходимую экспериментальную базу для их изучения;
- проиллюстрировать законы и закономерности и сделать их содержание понятным для учеников;
- увеличить наглядность;
- ознакомить учеников с экспериментальными методами исследования физических явлений;
- представить применение физических явлений, которые изучаются, в технике, технологиях и быту;
- заинтересовать учеников физикой;

Рассмотрим некоторые демонстрационные опыты, которые были подготовлены и апробированы в школе во время педагогической практики:

Тема урока «Силы трения»

Разберем более подробно постановку проблемы. На данном этапе учитель с помощью демонстрации, (игрушечная машинка катится сначала по гладкой поверхности (стол), а потом катиться по шершавой поверхности (полотенце)), создает проблемную ситуацию. В большинстве случаев, ученики затрудняются объяснить увиденный опыт с точки зрения физики.

Потому что когда машинка движется по гладкой поверхности, ей ничего не мешает. Ей мешает сила трения, которую мы изучим на данном уроке.

Рассмотрим демонстрацию по этапам проблемного урока:

Первый этап – учитель проводит эксперимент. Показывает движение машинки по гладкой поверхности, а после по шероховатой.

Второй этап – учитель задает вопрос: «Почему машинка по шероховатой поверхности движется медленнее, чем по гладкой?»

Третий этап – ученики отвечают на вопрос, выдвигают гипотезы.

Четвертый этап – ученики доказывают свою точку зрения.

Пятый этап – учитель вместе с учениками проверяют верность выдвинутых гипотез и переходят к изучению темы.

Тема урока «Атмосфера Земли. Атмосферное давление»

На уроке с помощью вопроса «Как достать монетку из воды, не намочив рук?» учитель ставит перед учениками проблему.

Давление воздуха в стакане уменьшается и атмосферное всасывает воду в стакан.

Разберем проблемную ситуацию по этапам:

Первый этап – учитель задает вопрос «Можно ли перелить воду в емкость, не наклоняя тарелку?»

Второй этап – ученики отвечают на вопрос, выдвигают гипотезы, доказывают свою точку зрения.

Третий этап – проведение эксперимента.

Четвертый этап – с помощью демонстрации учитель показывает правильный ответ на поставленный вопрос, объясняя происходящее с физической точки зрения.

Создавая проблемную ситуацию на уроке, учитель помогает формировать личность, способную к высокому самоанализу, саморазвитию. Данный вид обучения помогает логически мыслить, находить решения в проблемных ситуациях, накапливать и систематизировать знания.

Периодическая постановка перед учеником проблемных ситуаций приводит к тому, что он не сдается перед возникающими трудностями, а стремится их решить.

Демонстрационный физический эксперимент в процессе изучения того или иного материала позволяет вовлекать обучающихся в активную работу при поиске верных решений. Главными факторами развития мышления учеников являются активизация у них мыслительной деятельности на основе повышения интереса к каждой изучаемой теме (привлечение нового оборудования, использование новых форм учебных занятий и др.), учет индивидуальных особенностей учащихся. Также происходит развитие интеллектуальных способностей, обучающихся на основе показа демонстрационного эксперимента при объяснении материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудрявцев Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. М. : Знание, 1991. 80 с.
2. Мавлеева Л. Д. Роль физического эксперимента на уроках физики [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2017/03/13/tol-fizicheskogo-eksperimenta-na-urokah-fiziki> (дата обращения: 04.03.2019)
3. Хорошавин С. А. Физический эксперимент в средней школе. М. : Просвещение, 1988. 174 с.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В РАБОТЕ УЧИТЕЛЯ

Е. Н. Барсукова, Н. В. Стенина

ГОБУ Иркутский кадетский корпус имени П. А. Скороходова

МБОУ СОШ № 6 г. Иркутска

vtkjvfyxbr@mail.ru; steninanadegda@yandex.ru

STUDENTS' RESEARCH ACTIVITY IN THE TEACHER'S PRACTICE

E. N. Barsukova, N. V. Stenina

Irkutsk Cadet Corps

Irkutsk School № 6

I. Актуализация субъективного опыта участников

Тема нашего сегодняшнего разговора «Исследовательская деятельность учащихся в работе учителя». Почему мы выбрали именно эту тему? Не секрет, что в последние годы по различным причинам снижается интерес у учащихся ко многим учебным предметам, в том числе и к физике, экологии, биологии, что негативно отражается на качестве образования. Все мы, учителя, знаем, что ученика нельзя успешно учить, если он относится к обучению равнодушно, без интереса. Как гласит народная мудрость: «Можно привести коня к водопою, но нельзя заставить напиться».

Ученик включается в любую деятельность тогда, когда это нужно именно ему, когда у него имеется определенный мотив для ее выполнения.

Одним из методов повышения интереса является вовлеченность учащихся в исследовательскую деятельность. Конечный результат при обучении – воспитание личности.

II. Информационно-деятельный этап

В последние годы, технология исследовательской деятельности учащихся становится все более популярной.

Исследовательская деятельность подразумевает творческий процесс совместной деятельности учащегося и учителя. Это решение исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом, имеющей целью построение учащимся субъективно нового знания. В процессе исследовательской деятельности, ребята создают для себя образовательные продукты (гипотезы, методы, средства, выводы) и посредством этого развивают свои творческие способности и, соответственно, повышают тем самым учебную мотивацию. Нагрузка переносится с памяти учащихся на их мышление

Система работы по развитию исследовательских способностей учащихся, сложившаяся в нашей практике:

- организация исследовательской деятельности на уроке;
- проведение наблюдений и эксперимента в школе и дома;
- создание личной лаборатории учащимися дома и в школе (по возможности) для практико-исследовательской деятельности;
- самоподготовка (чтение научной и научно-популярной литературы, поиск информации, презентации по теме и т. д.);
- исследовательская деятельность на практике (выезды на природу, в различные исследовательские, научные организации, институты и т. д.)

При организации учебного исследования мы используем основные элементы:

- Выделение и постановка проблемы, актуальность исследования.

Любое исследование начинается с обозначения проблемы. Проблема является дефицитом знания. Учащиеся обнаруживают неполноту имеющихся знаний, у них возникает ощущение проблемы, появляется потребность понять, разобраться, пробуждается исследовательское поведение и поисковая активность.

Возникает вопрос: Как найти проблему? (Наблюдение)

- Формулировка темы исследования.

От формулировки темы во многом зависит успех исследования. Название должно отражать суть работы и демонстрировать высокий уровень компетентности автора. Важно учитывать момент: если тема интересна учителю, он сможет заинтересовать учащегося, увлечь, сделать лично значимой.

- Определение цели и задач исследования.

Цель – планируемый, восхищаемый результат деятельности. Хорошо сформулированная цель – 50 % успеха. Она включает в себя изучение фактов, явлений, событий и устанавливает закономерности, которые их связывают между собой.

Цель конкретизируется в задачах. Для достижения цели необходимо решить ряд задач. Совокупность задач, по сути, задает программу исследования. Задачи могут быть как теоретическими, так и практическими.

Многим педагогам мысль о том, что ребенок способен пройти через все эти этапы, кажется сомнительной и даже пугающей. Но эти страхи и сомнения рассеиваются сразу, как только начинается реальная исследовательская работа с учащимися. Особенность организации исследовательской деятельности заключается в том, что в ней могут принимать участие не только «сильные», но и отстающие ребята. Разницей является лишь уровень исследования.

Исследовательские методы, используемые на уроке и во внеурочной деятельности, поэтапно формируют творческое мышление и опыт творческой деятельности учащихся и реализуются уже на более высоком уровне: участие в НПК различного уровня, конкурсах и т. д.

III. Рефлексивный этап

Японская пословица гласит:

«Налови мне рыбы – и я буду сыт сегодня; научи меня ловить рыбу – так я буду сыт до конца жизни». А наша с вами основная задача, уважаемые коллеги, – научить детей учиться и воспитать в них личность. В наших руках материал, из которого мы можем слепить хорошее будущее, т. е. развить все задатки, данные нашим ученикам.

Мы были рады общению с вами!

Закончить свое выступление хочется с притчей.

Жил мудрец, который знал все. Один человек захотел доказать, что мудрец знает не все. Зажав в ладонях бабочку, он спросил: «Скажи, мудрец, какая бабочка у меня в руках: мертвая или живая?». А сам думает: «Скажет живая – я ее умерщвлю, скажет мертвая – выпущу». Мудрец, подумав, ответил: «Все в твоих руках».

Уважаемые коллеги в наших руках возможность создать такую атмосферу на уроке, чтобы каждому ученику было интересно, чтобы дети понимали, что не ошибается только тот, кто ничего не делает.

Стараюсь, чтобы урок нес учащимся новые знания, ощущения, возбуждая чувства и мысли, а так же позволял активизировать интерес ученика к физике, экологии, биологии или способствовал развитию такого интереса. Стараюсь раскрепостить творческие возможности учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Запрудский Н. И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Фізіка: проблеми вивчення. 2009. № 4. С. 51–57.
2. URL: <http://www.myshared.ru/slide/324729/>

**ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ И АДАПТИРОВАНИЯ ЗАДАЧ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ,
РАЗДЕЛ «МЕХАНИКА» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
23.02.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»**

М. Г. Бачинов

ГБПОУ ИО «Иркутский техникум речного

и автомобильного транспорта»

mihail.bachinov@yandex.ru

PRINCIPLES OF DRAWING UP AND ADAPTING TASKS OF THE GENERAL PHYSICS
COURSE, SECTION «MECHANICS» FOR THE SPECIALTY 23.02.03
“MAINTENANCE AND REPAIR OF MOTOR TRANSPORT”

M. G. Bachinov

Irkutsk technical school of river and road transport

Проанализировав разнообразные комбинации к определению содержания общеобразовательной дисциплины «физика» для системы среднего профессионального образования, выделяем главную составляющую, которая обязана быть учтена при конструировании курса – практико-ориентированный аспект физического образования как реализация «праксиологического принципа», отражающего специфику профессионально направленного обучения специалиста 23.02.03 «ТОиРА» [4].

Вышеуказанное направление создано П. И. Самойленко для системы среднего профессионального образования [4].

Основываясь на подходе Н. С. Пурышевой, в дидактические принципы конструирования курса физики входят: межпредметные связи, связь теории с практикой, доступность и т. д. [3, с. 243].

Учитывая специфику физического содержания, к частнометодическим принципам необходимо отнести принципы ступенчатого построения курса физики, генерализации и цикличности. Частнометодические принципы сопряжены с дидактическими принципами [3, с. 247].

На основе вышеперечисленных подходов и принципов были составлены и адаптированы задачи общеобразовательного курса физики, раздел «Механика» для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Задачи соответствуют основным принципам конструирования общеобразовательного курса физики: 1 – комплексного решения задач образования, воспитания и развития, 4 – системности, 5 – межпред-

метных связей, 8 – доступности, 10 – индивидуального и дифференцированного подходов, 11 – создания положительного отношения к учению и мотивации и 12 – проблемного обучения.

Принцип 4 реализован в задачах, так как данные задачи составлены с использованием сборников задач по физике, а также профессиональных учебников и учебных пособий по специальности 23.02.03 «ТОиРА» [1; 2; 5–8], порядок тем выполнения задач не противоречит порядку вышеуказанных сборников задач по физике. Следовательно, структурные связи, адекватные связям внутри физической теории, отраженные в задачах, отражены через систему методологических знаний: общенаучные термины, знания о структуре знаний, знания о методах научного познания, такие же, как и вышеуказанных сборниках задач.

Принцип 5 был реализован через введение в задачи реальных данных, показаний, измерений и т. д. из родственных предметов. Например, МДК 01.01 «Устройство автомобиля» – задача № 36, тема: «Сила упругости». (Сpirальная цилиндрическая пружина передней подвески колес автомобиля TOYOTACamгу имеет длину в свободном состоянии 380 мм и под действием силы 6,35 кН должна сжиматься до 260 мм. Пружина задней подвески колес автомобиля имеет длину 462 мм и под действием силы 6,4 кН сжимается до 293 мм. Найти жесткость пружин.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборник задач и вопросов по физике для средних специальных учебных заведений : учеб. пособие / Р. А. Гладкова [и др.] ; ред. Р. А. Гладкова. 7-е изд., перераб. М. : Наука, 1988. 384 с.
2. Демкович В. П., Демкович Л. П. Сборник задач по физике. 10–11 классы: пособие для общеобразовательных учебных заведений. М. : Просвещение, 1998.
3. Пурышева Н. С. Методические основы дифференцированного обучения физике в средней школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. М., 1995. 518 с.
4. Самойленко П. И. Праксиологический принцип: его сущность и назначение // Специалист. 1997. № 7. С. 35-37.
5. Самойленко П. И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей. Сборник задач : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования. 4-е изд., стер. М. : Академия, 2014. 240 с.
6. Устройство и эксплуатация автомобиля КамАЗ 4310 / В. В. Осыко [и др.]. М. : Патриот, 1991. 348 с.
7. Рымкевич А. П. Физика. Задачник. 10–11 кл. : учеб. пособие. 24-е изд., стереотип. М. : Дрофа, 2020. 188 с.
8. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : [учеб. для сред. проф.-техн. училищ / Ю. И. Боровских [и др.]. 2-е изд., стер. М. : Высшая школа, 1979. 128 с.

ОБДУМЫВАЕМ УРОК ФИЗИКИ

М. В. Башинская

МБОУ г. Иркутска лицей-интернат № 1

marina280579@yandex.ru

THINKING ABOUT THE PHYSICS LESSON

M. V. Bashinskaya

Irkutsk boarding school № 1

Планируя урок, учитель придумывает что-то новое, интересное, хочет удивить детей. Все для того чтобы развить интерес к своему предмету, повысить качество. Действительно, главное влюбить детей в свой предмет, заинтересовать, тогда ребенок начнет самостоятельно искать ответы на возникающие вопросы и запустится очень важный механизм, ребенок приобретает навык самообразования, учится решать поставленные задачи, продумывать план действий. Те знания, которые добываются с интересом самостоятельно – они плодотворны.

Давайте попробуем разобраться, почему дети не любят физику, и как этого избежать?

Как оказалось, читать учебники скучно, конспектировать, сложные математические вычисления, не сильно пригождаются школьные знания в повседневной жизни.

Учителя, работая над образованием и воспитанием ученика, используют знания, рассчитанные как на слабого, так и на сильного. Работать возможно над сложными заданиями только хорошо успевающему и заинтересованному ребенку. Если не учитывать данную особенность, то ребенок не выдержать может интеллектуальной нагрузки и потерять интерес к дальнейшему изучению физики. Следующее, о чем стоит подумать, необходимо разработать наглядный образ изученного материала. Школьники в 7–8-х классах иногда уходят с урока физики с тетрадью, в которой кроме даты и темы урока ничего не записано, при решении задач это происходит реже. Все это говорит о том, что нет у ученика представления изученного материала, он не сможет быстро, открыв дома тетрадь повторить его.

Для этих школьников необходимо продумывать разнообразные нестандартные уроки с большим количеством опытов, экспериментальных заданий, со сменой видов деятельности, это дает возможность развивать интерес учащихся к предмету, не давать им скучать. Проблема не стоит так остро в классах постарше. У учителя появляется возможность использовать обобщающие схемы и таблицы; ин-

формация, поданная в обобщенном, структурированном виде, и представляет собой подобный образ.

Дети должны воспринять новый материал и осознать его, зафиксировать для себя самое главное и важное в виде рисунков, схем, увидеть взаимосвязь и логику между отдельными элементами знания, понять роль опытов и демонстраций, используемых учителем, и т. д. Лучше если каждый ученик сможет проделать данный опыт сам и увидит, что произошло, сможет объяснить почему так произошло и сделает вывод, пусть даже письменный. В зависимости от методов, применяемых учителем в процессе объяснения, учащиеся должны привлекаться к самостоятельному поиску и решению творческих проблем.

Работая с учебником (справочными материалами, текстом, заданиями и вопросами, рисунками и графиками), работа с раздаточными дидактическими материалами и кратковременные практические работы, в процессе проведения которых осуществляется актуализация прежних знаний. Возможны и иные способы актуализации, в том числе и письменные работы учащихся, важно чтобы данный этап урока соответствовал своей цели – актуализации знаний и способов деятельности школьников.

Также для развития познавательной активности учащихся хороший вариант нестандартные уроки:

- Уроки в форме игр и соревнований: эстафета, турнир, КВН, конкурс, ролевая игра, кроссворд, дуэль, деловая игра.
- Элементы урока известные в общественной практике: анализ первоисточников, мозговая атака, исследование, изобретательство, анализ первоисточников, рецензия, комментарии, интервью, репортаж.
- Уроки как публичные формы общения: митинг, пресс-конференция, аукцион, панорама, регламентированная дискуссия, телепередача, телемост, рапорт, диалог, «живая газета», устный журнал, бенефис.
- Уроки, развивающие фантазию: урок-сказка, урок-сюрприз, урок-подарок от... Хоттабыча.
- Уроки, имитирующие деятельность учреждений и организаций: патентное бюро, суд, следствие, трибунал, цирк, ученый совет.
- Изменение традиционных способов урока: экспресс-опрос, лекция-парадокс, парный опрос, урок-зачет (защита оценки), урок-консультация, телеурок без телевидения с элементами диспута, «посиделки», «клуб знатоков».

В. Ф. Шаталов, педагог-новатор, подсчитал, учащиеся разговаривают в течение школьного дня, не считая перемены, в среднем минуты две. Чтобы овладеть учебным предметом, в том числе и физикой, необходимо овладеть языком этого предмета. Только лишь ответы

на вопросы учителя или краткие высказывания недостаточны для формирования и развития у школьников языка физики. Надо школьников учить выражать свои мысли вслух.

Вводя основные новые элементы знаний, учитель в процессе объяснения использует демонстрационные опыты, сравнения и аналогии, математические выкладки, иллюстрирующие учебный материал, исторические справки и многие другие средства обучения.

Не стоит забывать разнообразные формы домашнего задания? Например, рассмотрим, как можно организовать работу школьников с текстом параграфа из учебника, который часто задается учащимся на дом на уроке изучения нового материала. Вместо сухого указания «параграф номер...» учитель может предложить школьникам:

- составить план ответа;
- подготовить рассказ (о физической величине, понятии, законе) в соответствии с «обобщенным планом»;
- заучить (определение, формулу, вывод.);
- подготовить для своих товарищей вопросы по тексту;
- разработать структурно-логическую схему учебного материала;
- составить задачу самостоятельно на рассмотренную в параграфе ситуацию или формулу.

Плодородными, познавательными, являются домашние мини проекты и эксперименты. В данной работе формируются основные навыки: умение ставить цель, формулировать задачи, описывать ход работы, искать необходимую информацию делать выводы и другие не менее важные умения.

В заключение хочется добавить, нужно постоянно развивать методику преподавания, искать и осваивать новые технологии, не бояться экспериментировать, давать больше возможности ученикам самостоятельно познавать, применять где-то свои методы и пути решения задач и непременно каждую тему нужно связывать с реальной жизнью. Ученик должен понимать, зачем он это делает и где ему это пригодится в жизни. Тогда у нас не будет «потерянных» учеников и не реализованных потенциалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2016/11/29/formy-organizatsii-uchebnoy-deyatelnosti-uchashchihsya-na-urok>
2. URL: https://mel.fm/fizika/1762905-mad_physics
3. URL: <https://infourok.ru/sovremennie-metodi-i-formi-raboti-1559964.html>

ЯКЛАСС – СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС

М. В. Белых

*МБОУ г. Иркутска СОШ № 23
mariya.belykh@yandex.ru*

YAKLASS – MODERN EDUCATIONAL INTERNET RESOURCE

M. V. Belykh
Irkutsk School N 23

Одна из задач современного учителя – уметь применять ИКТ и электронные технологии в процессе обучения наиболее уместно и эффективно. Кроме соблюдения закона, это помогает созданию приемлемой и дружелюбной среды, к которой за рамками школы современный ребенок привык – «информация на базе гаджетов».

XXI век требует от человека таких способностей, как способность самостоятельно ориентироваться в новых жизненных ситуациях, способность находить и решать проблемы, уметь эффективно использовать в этих ситуациях информационных технологий.

Информационные технологии становятся важнейшим компонентом современных образовательных систем. Они требуют определенные знания по отношению к ним.

Разработка технологии и первый запуск

Изначально технология была создана как генератор задач по математике и предназначалась для студентов технических университетов. В 2007 г. Александр Гуртовой передал технологию латвийской компании Sia Data Pro Grupa, после чего алгоритм продолжил свое развитие как проект Genexis

После апробации технологии в Европе разработчики приняли решение о создании отдельного сервиса и развитии технологии в России. ЯКласс стал доступен для российских пользователей в начале 2013 г.

На сайте ЯКласс размещена база из 1,6 трлн заданий и видеоруков по 13 предметам школьной программы, ВПР, ОГЭ и ЕГЭ.

Основные направления:

1. Помощь учителям
 - инструмент для проведения фронтальных опросов;
 - экономия времени на проверке домашних и контрольных работ учащихся;
 - автоматический учет результатов выполненных работ;

- возможность создавать индивидуальные траектории обучения в зависимости от уровня успеваемости ученика;
- анализ усвоения материала.

2. Помощь ученикам – уникальный тренажер знаний по школьным предметам для самостоятельной тренировки, практики и закрепления пройденного материала.

3. Помощь родителям – мониторинг выполнения домашних заданий, независимая оценка успеваемости ребенка.

Пользоваться услугами системы ЯКласс возможно только после регистрации на сайте.

1. Только зарегистрировавшись на сайте, учитель получит доступ к результатам своих учеников и сможет полноценно использовать ЯКласс в работе.

2. Только зарегистрировавшись на ЯКласс, учащийся сможет начать решать задания и присоединиться к своему классу.

Для более эффективной работы на образовательном сайте ЯКласс необходима регистрация всех Ваших учеников.

Первый способ регистрации учащихся на ЯКласс: каждый учащийся регистрируется самостоятельно через форму регистрации на сайте www.yaklass.ru.

Второй способ регистрации учащихся на ЯКласс: каждый учащийся регистрируется на сайте www.yaklass.ru самостоятельно – через популярные социальные сети.

Третий способ регистрации учащихся на ЯКласс: при наличии электронного журнала каждый учащийся регистрируется в системе ЯКласс самостоятельно через электронный журнал (Dnevnik.ru)

Регистрация на ЯКласс через электронные журналы является самой удобной.

1. Учетные записи учащихся создаются моментально, при этом каждый учащийся автоматически попадает в свой класс и школу.

2. Для регистрации через электронные журналы учащимся не нужна электронная почта.

3. Зарегистрировавшись на ЯКласс таким способом и войдя на сайт yaklass.ru через электронный журнал один раз, учащийся впоследствии сможет быстро входить на ЯКласс со своим логином и паролем от электронного журнала. При этом логин и пароль вводить не надо: следует всего лишь нажать на значок своего электронного журнала в форме входа на сайт.

Необходимо подключить подписку Я+.

- экономит до 30 % рабочего времени учителя;
- повышает успеваемость класса;

- позволяет создавать свои задания, предметы, олимпиады и делиться ими с коллегами;
- подписка Я+ откроет учителю доступ к методическим рекомендациям, ответам и решениям задач на сайте.

Все материалы составлены в соответствии с ФГОС опытным коллективом методистов ЯКласс и издательств-партнеров.

Система создает уникальный вариант для каждого ученика в классе. Задания генерируются автоматически и не могут быть предварительно просмотрены обучающимися. Это гарантирует самостоятельный ответ каждого ученика и исключает возможность списывания.

Можно выбрать следующие обучающие объекты из банка ЯКласс:

- теоретический материал;
- задания разного уровня сложности;
- скрытые от учеников задания разного уровня сложности (в их число входят творческие задания для ручной проверки учителем);
- тесты – комплекты из нескольких заданий;
- можно создать собственное задание.

После выполнения «Проверочной работы» система Я+ автоматически анализирует работу ученика и рекомендует оценку.

Система ЯКласс предоставляет учителю свободу решать, чем пользоваться: данной таблицей либо выработанными самим учителем критериями оценивания.

Контроль знаний и отчетность

Я+ автоматически создает отчеты по заданиям учащихся в разделе «Предметы», включая в них результаты школьников и детальный анализ выполнения заданий.

Мотивационный момент для учащихся.

Обучение на ЯКласс происходит в игровой форме. За правильное решение задач школьники получают баллы. Чем больше баллов, тем выше рейтинг в «Топ одноклассников».

Мотивационный момент для учителя.

Выдается сертификат педагога-апробатора, выдается пользователям ЯКласс с ролью «Учитель», аprobировавшим систему ЯКласс в ходе своей педагогической деятельности.

ЯКласс – один из лучших проектов Сколково, который помогает учащимся самостоятельно улучшать оценки и готовиться к контрольной или экзамену.

ЯКласс помогает:

- педагогам – экономить время;
- школьникам – повышать успеваемость
- министерствам образования – сокращать затраты на массовые проверочные работы и мониторинг.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕНИКОВ 7–9-Х КЛАССОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

А. Д. Веслополов

Irkutskий государственный университет

TOOL FOR MEASURING FUNCTIONAL LITERACY OF PUPILS OF 7–9 CLASSES
IN LESSONS OF PHYSICS

A. D. Veslopolov

Irkutsk State University

В своих майских указах 2018 г. Президент РФ Владимир Путин определил национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2024 года. Помимо всего прочего данный сборник указов содержал цели, которых должно придерживаться Правительство РФ при разработке национального проекта в сфере образования. И первой из этих целей стала: «обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования».

Таким образом, из этого следует, что Российская Федерация должна преуспеть в международных исследованиях, проводимых различными независимыми рейтинговыми агентствами. Определяясь положение России по качеству общего образования относительно других стран будет на основе результатов международных исследований PISA, PIRLS и TIMSS. Исследования проводится циклами раз в три года (последние проводились в 2018 г.) среди 15-летних школьников (в России – 9-й класс) по всему миру: проверяется их математическая и естественнонаучная грамотность, а также грамотность чтения. Разработка Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) «PISA для школы» позволяет использовать инструментарий PISA вне цикла основного международного исследования, получая при этом сопоставимые данные с международной школы PISA предыдущего цикла. Таким образом, в 2019 г. Рособрнадзор официально объявил, чтобы получать данные о состоянии системы образования России и видеть динамику, ежегодно планируется проводить оценку качества образования в российской школах по стандартам PISA.

Из списка возможных компетенций, которые проверяются в ходе международных исследований, на уроках физики в средних классах, наиболее эффективно предоставляется возможность развивать у уче-

ников естественнонаучную грамотность. Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремиться участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления,
- понимать особенности естественнонаучного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства.

3 декабря 2019 г. были опубликованы результаты PISA 2018.

Сравнивая результаты измерения естественнонаучной грамотности за 2015 и 2018 гг. – можно явно наблюдать некоторый регресс (рис.).



Рис. Средний балл за естественнонаучную грамотность по международной шкале PISA

Об этой проблеме заявила министр просвещения РФ Ольга Васильева в ходе пресс-конференции, которая прошла 18 декабря 2019 г. по итогам Всероссийского форума экспертов по функциональной грамотности. Также она сообщила, что требуется создание системы национальных заданий на основе инструментария, используемого в международных сравнительных исследованиях.

Поэтому просматривается следующая проблема: ученики российских школ показывают очень высокие результаты в области предметных знаний, но международные исследования направлены на проверку умения применять эти знания в повседневной жизни, чему в программе общего образованияделено недостаточно внимания. Чтобы достигнуть высоких результатов на международной арене, согласно майским указам Президента РФ, требуется разработать и внедрить в образовательный процесс инструментарий для мониторинга функциональной грамотности учеников.

КОНЦЕПЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

М. Г. Гаврилов¹, О. С. Угольников², С. А. Язев^{3,4}

¹*Научный совет по астрономии РАН*

²*Институт космических исследований РАН*

³*Иркутский государственный университет*

⁴*Институт солнечно-земной физики СО РАН*

TEACHING CONCEPT EDUCATIONAL SUBJECT «ASTRONOMY»

M. G. Gavrilov¹, O. S. Ugolnikov², S. A. Yazev^{3,4}

¹*Scientific Council on Astronomy RAS,* ²*Space Research Institute RAS,*

³*Irkutsk State University,* ⁴*Institute of Solar-Terrestrial Physics SB RAS*

В 2017 г. Министерство науки и высшего образования РФ, после решения о возвращении учебного предмета астрономия в российскую школу приняло еще одно решение – о разработке концепции преподавания астрономии в школе. Процесс разработки и принятия таких концепций, составленных по особому формату, начался еще несколько лет назад, однако по ряду предметов концепции не были разработаны.

23 июля 2017 г. президент Российской академии образования Л. А. Вербицкая подписала приказ по академии № 75, которым утверждались рабочие группы по разработке концепций нескольких школьных предметов – астрономия, биология, иностранные языки, физика, химия, ОБЖ. Рабочая группа по разработке концепции учебного предмета «Астрономия» была утверждена в следующем составе: руководитель – астроном С. А. Язев, члены группы – астрономы М. Г. Гаврилов и О. С. Угольников, а также сотрудник издательства «Просвещение» В. В. Жумаев и методист О. А. Рыжикова. Куратором рабочей группы была назначена с. н. с. Центра развития образования РАО А. А. Сергеенко.

Работа над текстом концепции была выполнена летом – осенью 2017 г. Отдельные блоки текста отправлялись авторами друг другу по электронной почте, согласовывались и редактировались. Значительная часть работы была выполнена М. Г. Гавриловым и С. А. Язевым во время научной конференции в Монголии летом 2017 г., где были обсуждены и согласованы основные содержательные положения концепции.

Согласованный всеми членами рабочей группы вариант документа в ноябре 2017 г. был передан в РАО.

Проект был разослан в региональные управления образования, и в течение месяца на него было получено около 20 отзывов. Все отзывы (за исключением одного) были положительными, но в то же время содержали ряд замечаний и предложений по содержанию. Большинство этих замечаний и предложений было учтено в следующей редакции документа.

14 февраля и 29 июня 2018 г. концепции нескольких предметов, включая астрономию, обсуждались на совещаниях в Москве с участием ассоциаций учителей-предметников. На обоих совещаниях выступил член рабочей группы М. Г. Гаврилов. Одно из совещаний прошло под непосредственным руководством министра О. Ю. Васильевой, где М. Г. Гаврилов сообщил о ряде проблем, сопровождающих процесс возвращения предмета «астрономия» в российскую школу, включая проблемы с грамотными учебниками и переподготовкой учителей.

В течение следующего учебного года документ лежал без движения.

В сентябре 2019 г. вновь образованное Министерство просвещения РФ оповестило о том, что в ноябре предполагается утверждение проектов концепций нескольких предметов, включая астрономию, на заседании коллегии Министерства просвещения. В ходе подготовки этого заседания член рабочей группы О. С. Угольников в октябре встречался с заместителем министра просвещения В. С. Басюком, где обсуждался вопрос о подготовке документа к принятию. Была выполнена окончательная редакция текста проекта.

3 ноября 2019 г. состоялось заседание коллегии Министерства просвещения РФ под председательством министра О. Ю. Васильевой. От рабочей группы присутствовали С. А. Язев и О. С. Угольников. С. А. Язев сделал пятиминутное сообщение об основных положениях проекта концепции (документ был раздан членам коллегии). Коллегия единогласно проголосовала за принятие документа (протокол от 3 декабря 2019 № ПК-4вн), который затем был подписан министром. Таким образом, концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, была утверждена и с начала 2020 г. вступила в силу.

Концепция должна стать фундаментом, на базе которого возвращение предмета «астрономия» в школьную программу станет наиболее эффективным.

Ниже приводится текст концепции.

УТВЕРЖДЕНА
Решением Коллегии
Министерства просвещения
Российской Федерации
Протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн

Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития астрономического образования как части естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование преподавания учебного предмета «Астрономия».

1. Значение учебного предмета «Астрономия» в современной системе общего образования

В истории развития человеческой цивилизации астрономия является одновременно предметом культуры и науки. С давних времен анализ видимого расположения светил на небе, с одной стороны, вызывал необходимость развития математики, физики и других естественных наук, а с другой стороны – служил инструментом для расширения географических знаний, развития систем летоисчисления и счета времени. Небесные объекты упоминались в древней письменности и мифологии, стали связующим звеном между естественными и гуманитарными науками.

Астрономия дает целостное представление о масштабах, общем строении и эволюции Вселенной, познаваемости мира и истории развития представлений о нем. В настоящее время ученые могут наблюдать и исследовать во Вселенной природные явления в недостижимых на нашей планете условиях (по температуре, плотности, силе гравитации и т. д.), что стало эффективным инструментом для развития не только современной физики, но и химии, геологии и других естественнонаучных дисциплин.

Астрономические знания, изначально являвшиеся сугубо научными знаниями, впоследствии стали привычными атрибутами повседневной жизни человека. Исследования движения небесных тел исторически требовали наиболее точных измерений и расчетов. Астрономия и сейчас является самой точной естественной наукой. Многие фундаментальные физические теории проходили или проходят про-

верку астрономическими наблюдениями. Астрономические знания используются в техносфере современной цивилизации, реализуясь в спутниковых системах связи, позиционирования и навигации, мониторинга природных ресурсов и климатических изменений, лежат в основе практической космонавтики и целого ряда оборонных технологий. Астрономия позволяет квалифицированно отвечать на вопросы, связанные с глобальной экологией, астероидно-кометной опасностью, глобальными изменениями в атмосфере, гидросфере и магнитосфере Земли, угрозами, связанными с солнечными вспышками и взрывами близких сверхновых, состоянием околоземного космического пространства. Уже в недалеком будущем область ее прикладного использования будет ограничиваться не только околоземным пространством, но распространится на всю Солнечную систему. В настоящее время астрономия является одной из важнейших объединяющих наук, определяющих научно-технический прогресс, освоение новых технологий.

Астрономическое образование необходимо для успешного развития систем коммуникации в современном мире, создания современных технологий, освоения космического пространства. От грамотного использования астрономических знаний гражданами нашей страны зависит развитие ее экономики, безопасность и обороноспособность. Знание основ астрономии необходимо каждому человеку для его успешной жизни в современном обществе, является необходимым элементом общей культуры. Знания основ астрономии позволяют человеку иметь четкое представление о системе счета времени, суточных и сезонных особенностях солнечного освещения, климата и условий проживания в разных географических пунктах России и Земли в целом.

Главной целью преподавания и изучения астрономии является формирование у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения и развития гармоничной личности, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе процессов и красоты окружающей нас природы. Повышение базового уровня астрономической грамотности необходимо для полноценной жизни каждого человека в современном обществе, адекватного восприятия разнородной информации в современных информационных потоках. Важным свойством астрономии является пробуждение у обучающихся интереса к науке и научной деятельности в целом.

В то же время, на уровне среднего общего образования с учетом образовательных потребностей и интересов мотивированных групп обучающихся в старших классах может реализовываться углубленное изучение астрономии и смежных дисциплин. Углубленное изучение учебного предмета «Астрономия» должно обеспечивать расширенное освоение теоретических знаний, формирование исследовательских и

проектных компетенций, способностей их применения на практике. Развитие астрономического образования обеспечит потребности нашей страны в квалифицированных специалистах для наукоемких и высокотехнологичных производств.

Россия имеет многолетний опыт астрономического образования, накопленный в 1930–1980 годах, позволивший нашей стране стать пионером в освоении околоземного космического пространства. Важность астрономического образования признана во всем мире.

Развитие астрономического образования и астрономической науки обеспечит сохранение приоритета России в освоении космического пространства, усовершенствование систем связи, навигации, логистики, информационных технологий и других стратегических направлений развития страны; будет способствовать повышению престижа нашей страны в мире. Преподавание астрономии с использованием акцента на новейшие технологии, используемые в ней в настоящее время (например, роботизированные системы поиска комет и астероидов, в том числе опасных в точки зрения возможного столкновения с Землей, систем адаптированной оптики на крупнейших телескопах мира, принципы работы космических телескопов разного диапазона электромагнитного излучения), может стать эффективным средством реализации государственной политики в области научно-технического развития Российской Федерации, определенной Стратегией национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683.

2. Проблемы изучения и преподавания учебного предмета «Астрономия»

Главной трудностью реализации учебного предмета «Астрономия», определяющей основные проблемы, является одновременное действие в конце XX – начале XXI в. двух факторов. Первый – временное прекращение обязательного преподавания астрономии в школах России в рамках отдельного предмета, второй – резкий скачок в темпах развития мировой астрономии. Оба фактора охватывают значительный период времени продолжительностью в 20–30 лет. С учетом этого обстоятельства, современный учебный предмет «Астрономия» требует существенных изменений и обновления содержания образования, методологии преподавания, формирования образовательной среды, подготовки и переподготовки педагогических кадров. При этом необходимо учитывать существенное изменение интересов обучающихся, обилие используемых ими современных информационных технологий, стремительные изменения в общей информационной среде.

2.1. Проблемы мотивационного характера

В настоящее время изучение учебного предмета «Астрономия» происходит в условиях изменений общей мотивации обучающихся старших классов. Во-первых, как и ранее, естественный интерес к устройству Вселенной достигает максимума у большинства обучающихся в возрасте, соответствующем обучению в 6–8-х классах и спадает к 11-му классу. Во-вторых, основной практической задачей, стоящей перед старшеклассниками является успешное прохождение государственной итоговой аттестации, что также приводит к потере интереса к «второстепенным» учебным предметам, не входящим в список предметов, по которым они сдают единый государственный экзамен. В связи с этим основные вопросы учебного предмета «Астрономия», формирующие мировоззрение обучающихся, должны освещаться в наиболее ранние из возможных сроков, задолго до государственной итоговой аттестации. Изучение этих тем должны создавать у обучающихся основы современных представлений о научной картине мира и основных достижениях современных астрономических исследований.

Одной из причин снижения мотивации обучения к изучению астрономии является ухудшение возможности непосредственных наблюдений небесных тел и небесных явлений в связи с загрязнением атмосферы и усилением засветки населенных пунктов. В крупных городах практически не видны звезды, в большинстве городов никогда не виден Млечный путь. Высотная застройка и ночная засветка неба, изменившийся режим (дети меньше проводят времени на улице, чем раньше) приводят к тому, что значительная часть обучающихся не замечает (не обращает внимание) на изменения фаз Луны, полуденной высоты Солнца над горизонтом в разные времена года, изменения вида звездного неба, как в течение ночи, так и в течение года, движение планет на звездном небе и т. д. У многих обучающихся отсутствует личный опыт простейших визуальных наблюдений астрономических явлений, в связи с чем уменьшается потребность в объяснении увиденного.

Мотивацию к изучению астрономии снижает общая идеология общества потребления, нацеливающая обучающихся на приобретение прежде всего «нужных» (узких) знаний и компетенций в ущерб общекультурным дисциплинам, к которым относится базовое содержание учебного предмета «Астрономия». Это приводит к общественной недооценке значимости астрономического образования. В то же время астрономия затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире, в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. Астрономические знания во многом определяют мировоззрение людей. Опасным следствием пре-

небрежения философским, способствующим пониманию фундаментальных законов природы и места человека в ней, значением астрономии, может стать увлечение молодежи оккультизмом и псевдонаучными теориями.

В самом построении учебного предмета «Астрономия» должны быть заложены возможности роста мотивации к его изучению. Традиционная структура курса, начиная с конца XIX века, предусматривала начало изложения с основ сферической астрономии (точки, круги и геометрические построения на небесной сфере, определение координат, моментов кульминации светил и т. д.). Опыт использования «старых» методик показал, что подобный подход приводит к быстрой потере мотивации к изучению учебного предмета большинством обучающихся, которая не восстанавливается в ходе дальнейшего изучения «интересных» описательных разделов. Это обстоятельство приводит к необходимости изменения структуры учебного предмета таким образом, чтобы с самого начала показать красоту и увлекательность астрономии. Для популяризации астрономии, формирования высокой мотивации к изучению этой дисциплины в общеобразовательных организациях, изучение учебного предмета «Астрономия» следует начинать с описательной части, создающей представление о наиболее значимых и интересных открытиях последних лет, космических объектах с экстремальными значениями физических параметров и т. д.

Классический курс астрономии в выпускном классе советской школы был рассчитан на хорошую подготовку обучающихся по физике и математике (в первую очередь – стереометрии). Реализация современного учебного предмета «Астрономия» должна, напротив, сама играть мотивирующую роль в изучении этих учебных предметов, а также отдельных разделов химии, биологии, информатики, литературы и истории, посредством использования межпредметных аспектов различных разделов учебного предмета «Астрономия». Квалифицированная реализация учебного предмета «Астрономия» создаст позитивный мотивационный эффект в изучении большинства учебных предметов в рамках образовательной программы среднего общего образования.

2.2. Проблемы содержательного характера

Быстрое увеличение объема актуальной астрономической информации, связанное со стремительным развитием науки, космической отрасли, прикладных исследований поднимает вопрос об уточнении содержания и объема изучения учебного предмета «Астрономия». Необходим детальный концептуальный пересмотр перечня понятий и фактов, предлагаемых обучающимся, способа подачи, степени подробности изложения материала и методики его изучения.

Важным является то обстоятельство, что учебный предмет «Астрономия» является обобщающим для ряда естественнонаучных предметов (физики, химии, биологии) и физической географии, которая может рассматриваться как элемент астрономии – планетологии. Это означает, что часть содержания предмета должна быть посвящена связи астрономии с другими науками. Опыт показывает, что к 10-11 классу многие обучающиеся забывают ряд изученных ранее положений (например, причину смены времен года, систему географических координат), что обостряет проблему объема информации из-за необходимости повторения ряда тем.

Серьезной проблемой является огромный поток недостоверной, мифологической и явно ложной информации, касающейся астрономии, характерный для средств массовой информации. Обучающиеся по телевидению и через Интернет постоянно сталкиваются с оклонавучными и антинаучными концепциями, мифами о грядущем конце света космического генезиса, неизбежных столкновениях с астероидом или кометой, прогнозами о скором угасании Солнца, мифом о том, что американские астронавты не летали на Луну и множеством других примеров. Содержание учебного предмета «Астрономия» должно отвечать на многие вопросы, отсутствовавшие в прежних учебниках, но актуальные из-за присутствия в общественном сознании, научить ориентироваться в информационном пространстве, указать «надежные маяки».

К указанной проблеме присоединяется проблема не всегда адекватного описания вклада отечественных ученых в мировую науку (в частности, астрономию и космонавтику) в зарубежных книгах, научно-популярных и художественных фильмах, полнокупольных программах для планетариев. Путь к решению этой проблемы связан с подготовкой соответствующих методических пособий (включая книги, фильмы и полнокупольные программы).

В учебном предмете «Астрономия» должна быть доказательно представлена ключевая мировоззренческая концепция современного естествознания – идея последовательной эволюции Вселенной от Большого Взрыва до наших дней под действием законов природы. Должно быть показано, как на разных этапах эволюции Вселенной изменялся химический состав вещества, возникали разные типы небесных тел, и что сложные формы организации материи (включая многоатомные молекулы, феномен жизни) могли появиться не ранее, чем на вполне определенном этапе развития мира. В итоге должна быть сформирована научная картина мира, основанная на современных естественнонаучных знаниях.

2.3. Проблемы методического характера

Главной проблемой, требующей оперативного решения, является необходимость создания современных базовых учебников астрономии, соответствующих федеральному государственному образовательному стандарту, а также методических пособий по преподаванию учебного предмета «Астрономия» с примерным тематическим планированием и разработками уроков, дополнительных материалов, включающих задачники, контрольные измерительные материалы, образовательные, иллюстративные и видеоресурсы высокого качества в Интернете, учебные фильмы, включая полнокупольные для планетариев и программы виртуальной реальности. Кабинеты общеобразовательных организаций должны быть оснащены оборудованием, необходимым для проведения практических занятий по учебному предмету «Астрономия». В отдельных общеобразовательных организациях могут работать небольшие планетарии и классы виртуальной реальности. Решение этой проблемы требует специальной государственной поддержки.

В содержании учебного предмета «Астрономия» присутствует, в том числе, достаточно сложный материал, требующий навыков пространственного мышления, умения воспринимать стереоскопические материалы (например, темы, касающиеся небесной сферы, затмений, видимого движения планет и т. д.). Для изучения таких тем эффективны специальные видеоролики, где плоские картинки заменены трехмерными, динамическими изображениями, что помогает быстрее понять и усвоить сложный материал. Такие ролики должны быть созданы, использоваться в учебном процессе.

Учебный предмет «Астрономия» должен содержать разделы, посвященные способам практических астрономических наблюдений, которые могли бы проводить сами обучающиеся: описание систем учебных и любительских телескопов, приемы работы с ними, техника визуальных и фотографических наблюдений, правила безопасности (при наблюдениях Солнца, при работе в ночное и зимнее время, а также с электропитанием). Оптимально включение нескольких практических занятий в аудитории и под открытым небом в рамках учебного предмета. При этом должны быть учтены существенные различия условий астрономических наблюдений на разных широтах. Так, рекомендации к проведению практических наблюдений на высоких широтах (белые ночи летом, низкие температуры зимой) должны отличаться от таковых для южных регионов страны – наблюдения должны проводиться в разные сезоны в зависимости от климатических условий конкретного региона. Необходимо создание специальн

ных методических пособий по теме практических астрономических наблюдений.

2.4. Кадровые проблемы

В результате исключения учебного предмета «Астрономия» из учебных планов общеобразовательных организаций в конце 90-х годов прошлого века, была ликвидирована специальность «учитель физики и астрономии», прекращен набор студентов в группы с этой специализацией в педагогических университетах и институтах. Студенты изучали астрономию в рамках курса «Астрофизика», сокращенного до минимума. Проблема усугубляется тем, что в ряде регионов в педагогических университетах и институтах нет ни одного специалиста по астрономии. Во многих общеобразовательных организациях преподаватели физики, которые традиционно вели и учебный предмет «Астрономия», сами не изучали астрономию ни в школе, ни в вузе.

Несмотря на то, что астрономия неразрывно связана с физикой, это различные науки, обладающие собственными предметом и объектом изучения, целями и задачами, методами исследования. Поэтому преподавателям физики (и географии) для качественного освоения астрономии необходимо пройти полноценное обучение. Кроме того, существуют специфические требования к преподавателям астрономии: они должны обладать достаточным уровнем практической подготовки, уметь проводить необходимые астрономические наблюдения, ориентироваться на звездном небе, пользоваться астрономическим календарем, проводить измерения, уметь пользоваться телескопом и т. д.

Быстрое обновление астрономических знаний требует регулярного повышения квалификации преподавателей астрономии. Поскольку специалистов по астрономии в регионах мало, необходимо применение технологий дистанционного обучения, включая онлайн-курсы и лекции.

3. Цель и задачи Концепции

Целью Концепции является вывод российского астрономического образования в сфере общего образования на лидирующее положение в мире. Современная астрономическая картина мира в базовом объеме в сочетании с демифологизацией общественного сознания в области естественных наук должна стать обязательным элементом культуры россиян.

Задачами развития астрономического образования в Российской Федерации являются:

1) модернизация содержания учебного предмета «Астрономия»; создание новых учебно-методических комплексов, а также современных технологий, методик преподавания астрономии и астрономических тем смежных учебных предметов на основе открытого конкурса

и квалифицированной профессиональной экспертизы, исходя из потребностей общества и его граждан во всеобщей естественнонаучной грамотности и культуре с учетом современного состояния развития астрономических знаний и отраслей экономики;

2) создание в общеобразовательных организациях астрономических кабинетов, оснащение их современным оборудованием, включая: приборы, макеты, теллурии, объемные модели небесной сферы, карты, атласы, глобусы, телескопы, спектроскопы, библиотеки, плакаты, школьные астрономические календари, наглядные пособия и т. д. ;

3) мониторинг и создание системы информационных ресурсов высокого качества, обеспечивающих все уровни общего образования содержательными и иллюстративными материалами;

4) создание системы доступного дополнительного астрономического образования в кружках, астрономических клубах, любительских объединениях и т. д.;

5) формирование образовательной среды астрономического просвещения, использующей сеть планетариев с современным оборудованием и контентом, музеи, квалифицированные сайты, лектории, астрономические фестивали и слеты;

6) развитие общественно-профессиональных сообществ (ассоциаций) преподавателей астрономии, организация сетевого взаимодействия преподавателей астрономии; проведение учительских семинаров и конференций для обмена опытом;

7) создание системы регулярного обновления в рамках действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования содержания учебного предмета «Астрономия» с учетом новых достижений астрономии и космонавтики;

8) обеспечение наличия системы углубленного изучения астрономии через систему дополнительных занятий, факультативов и элективных курсов, астрономических олимпиад, турниров и т. п.;

9) обеспечение качественной подготовки, переподготовки и регулярного повышения квалификации преподавателей астрономии организаций общего, высшего и дополнительного профессионального образования (там, где это возможно на базе специализированных научных учреждений и обсерваторий).

4. Основные направления реализации Концепции

4.1. Общее образование

В содержании учебного предмета «Астрономия» необходимо обеспечить повторение на новом уровне материала, данного ранее в рамках учебных предметов «Окружающий мир» (начальное общее образование), «Естествознание», «География», «Физика» (основное

общее образование) с новыми акцентами в контексте учебного предмета «Астрономия».

Необходимы:

1) создание современной учебно-методической базы учебного предмета «Астрономия», включая проведение всероссийского конкурса учебников;

2) издание конкурирующих учебников разной степени углубленности (для изучения на базовом уровне, для физико-математических и естественнонаучных классов);

3) организация системы регулярного обновления учебников и методических пособий для учителей, соответствующей текущему уровню развития астрономии и космонавтики.

Информационно-образовательная среда учебного предмета Астрономия должна включать доступные базы дополнительных материалов: обновляемых сайтов, практических заданий, задачников (включая задачники для подготовки к олимпиадам), литературы по астрономии и истории космонавтики (включая школьные астрономические календари), виртуальных лабораторных работ, видеороликов, визуализирующих сложные темы и разделы учебника и т. д.

Учебный предмет «Астрономия» должен войти в планы существующей системы проведения практических конференций и олимпиад для обучающихся. Должны быть подготовлены и постоянно обновляться пособия для преподавателей по проектной и исследовательской деятельности обучающихся, организации астрономических наблюдений с учетом локации проживания обучающихся.

Ключевые вопросы, изучаемые в рамках учебного предмета «Астрономия», близкие по тематике к учебным предметам «Физика» и «География», должны войти в состав контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации в формате единого государственного экзамена по физике и географии.

Должны быть обеспечены возможности углубленного изучения астрономии для мотивированных обучающихся с помощью дополнительных занятий, элективных курсов, астрономических кружков и клубов в образовательных организациях общего и дополнительного образования, начиная с первого класса.

Следует организовать сетевой обмен позитивным опытом преподавателей с использованием семинаров, вебинаров, конференций, специальных сайтов, ресурсов ассоциаций учителей астрономии и других профессиональных объединений педагогов.

4.2. Астрономическое просвещение и популяризация астрономии, дополнительное образование

Целесообразно развернуть регулярное издание научно-популярных книг по астрономии и истории космонавтики, в том числе посвященных отечественным достижениям в этих областях.

Должны быть обеспечены:

1) государственная поддержка развертыванию всероссийской сети планетариев для организаций общего образования, подготовка специалистов, создание полнокупольного контента для планетариев и систем визуальной реальности, создание учебных, научно-популярных и художественных фильмов по астрономии космонавтике, отражающих (помимо прочего) отечественный вклад в мировую науку;

2) проведение фестивалей науки с астрономической составляющей, организация тематических «космических» смен в летних и зимних лагерях;

3) организация астрокружков и астроклубов при образовательных организациях, планетариях и учреждениях культуры, где должны быть поддержаны телескопостроение, астрофотография, любительские наблюдения метеоров, массовые лекции;

4) организация сотрудничества органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, реализующих полномочия в сфере образования, с государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос», учреждениями Российской академии наук, обсерваториями другими учреждениями, работающими по астро-космической тематике, в целях организации встреч обучающихся с космонавтами и учеными, экскурсий в обсерватории и т. д. ;

5) специальная подготовка преподавателей дополнительного образования в области астрономии.

4.3. Профессиональное образование

Углубленная подготовка будущих астрономов и работников космической отрасли должна обеспечиваться с помощью физико-математических, астрофизических, астрономических школ, включая заочные и выездные, организуемых как на основе общеобразовательных организаций, реализующих программы углубленного изучения предмета, так и на базе университетов, институтов РАН, обсерваторий и т. д. Необходимо разработать дополнительные общеобразовательные программы для углубленного изучения астрономии, соответствующие пособия и учебники, программы элективных курсов, задания для проектной деятельности. Важно осуществлять целевую государственную поддержку работы с одаренными и мотивированными обучающимися астрономических отделений образовательных организаций высшего образования (включая оснащение специальным оборудо-

дованием и создание обсерваторий при таких образовательных организациях).

4.4. Подготовка научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования

Необходимо создать систему подготовки научно-педагогических работников образовательных организаций высшего образования в области астрономии на базе университетов, педагогических вузов, институтов повышения квалификации работников образования. В указанных организациях должны функционировать оснащенные кабинеты астрономии, должны быть разработаны специальные программы по обучению и повышению квалификации преподавателей астрономии в организациях высшего образования.

5. Реализация Концепции

Реализация настоящей Концепции требует разработки «дорожной карты», мероприятия которой должны способствовать объединению усилий образовательных организаций, средств массовой информации, планетариев и лекториев, направленных на поддержку познавательного интереса обучающихся к изучению астрономии.

В результате должно быть сформировано позитивное отношение общества к достижениям астрономии и космонавтики, научно-исследовательским работам в этой области; понимание важности астрономического образования для будущего страны; гордость за достижения российских ученых (в частности, отечественной космонавтики). Россия должна стать страной высокой демифологизированной естественнонаучной культуры. Изменение общественного сознания, в котором наука, высокие технологии, квалифицированные знания будут представлять собой приоритетные ценности, обеспечит России социальный запрос на ускоренное научно-техническое развитие, опережающий рост науки и качественного образования.

Реализация Концепции обеспечит новый уровень изучения и преподавания учебного предмета «Астрономия».

Планируемым механизмом реализации Концепции является включение соответствующих задач в осуществляемые мероприятия целевых федеральных и региональных программ и программ развития отдельных образовательных организаций, финансируемых за счет средств федерального, региональных и муниципальных бюджетов.

ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

И. А. Глушкова

МБОУ «Гимназия № 9» г. Усолье-Сибирское
iraglushkva@yandex.ru

ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES
IN PHYSICS

I.A. Glushkova

*Municipal budgetary educational institution
«Gymnasium № 9», Usolie-Sibirskoe*

В соответствии с федеральными образовательными стандартами начального, основного, среднего общего образования каждая образовательная организация реализует внеурочную деятельность по пяти направлениям: общеинтеллектуальное, спортивно-оздоровительное, общекультурное, духовно-нравственное и социальное. Внеурочная деятельность по ФГОС – это комплекс видов активности, реализация которых способствует успешному освоению детьми основной образовательной программы [1], направленных на развитие индивидуальных способностей, интересов обучающихся в разных видах деятельности.

Для организации внеурочная деятельности в школах используются различные формы: курсы внеурочной деятельности, кружки, секции, экскурсии, школьные научные сообщества, олимпиады, соревнования, игры, практики, проекты и т. д.

В МБОУ «Гимназия № 9» на уровне основного общего образования в рамках внеурочной деятельности по физике проводятся курсы «Физика вокруг нас», предметные недели, олимпиады, занятия по исследовательской и проектной деятельности и т. д. На уровне среднего общего образования совместно с социальными партнерами Иркутским филиалом МГТУ ГА реализуется программа «Школа молодого инженера», профессиональные практики, а также олимпиады, занятия по исследовательской и проектной деятельности и т. д.

Проведение образовательных событий как урочной, так и во внеурочной деятельности невозможно представить без использования ИКТ-технологий. Использование образовательных платформ, мессенджеров, личного сайта учителя, флеш-анимаций, мультимедийных презентаций, виртуальных лабораторий позволяет мне сделать занятия внеурочной деятельности увлекательными, наглядными, динамичными.

В своей работе активно применяю несколько образовательных платформ. Одна из них – это онлайн-школа «Фоксфорд». Ресурсы данной школы использую для способных и одаренных детей, а также для подготовки к Государственной итоговой аттестации. Учащиеся участвуют в олимпиадах по физике, обучаются на курсах по подготовке к олимпиадам, ЕГЭ, ОГЭ, выполняют тренировочные тесты.

Олимпиадное движение во внеурочной деятельности мне позволяют организовать сайты вузов. Ежегодно учащиеся участвуют в интернет-олимпиадах Санкт-Петербургского университета, Московского государственного университета, Сибирского федерального университета. В качестве дополнительной литературы в подготовке к олимпиадам, к научно-практическим конференциям использую электронные издания журнала «Квантик», «Квант».

На занятиях курса внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» использую ресурсы Всероссийской электронной школы, цифровые образовательные ресурсы единой коллекции ЦОР, материалы портала «Классной физики». Флеш-анимации, интерактивные модели способствуют глубокому пониманию физических явлений, развитию наглядно-образного мышления, восстановлению интеллектуальной и эмоциональной работоспособности учащихся. Системы виртуального эксперимента позволяют ученику проводить такие эксперименты, которые в реальности были бы невозможны по соображениям наличия оборудования, безопасности и по временным характеристикам.

Материалы единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, размещены на моем сайте в удобном варианте для работы детьм и учителю.

В рамках реализации программы «Школа молодого инженера» во внеурочную деятельность введен курс «Физика в авиации», часть занятий которого организуется с применением кейсовой технологии в дистанционном режиме.

Важным аспектом использования электронно-образовательных ресурсов во внеурочной деятельности является реализация системно-деятельностного подхода, направленного на формирование и развитие универсальных учебных действий, учет индивидуальных особенностей обучающихся.

Использование ЭОР позволяет организовать интересную внеурочную деятельность, активизируют познавательную деятельность, повышают эффективность и качество образования. Обучение и воспитание в наши дни уже не возможно без использования электронно-образовательных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.menobr.ru/article/62125-qqq-17-m8-vneurochnaya-deyatelnost>
2. Муштавинская И. В. Внеурочная деятельность: содержание и технологии реализации. СПб. : КАРО, 2016.
3. <http://fiz.1september.ru/>
4. Коллекция федеральных электронных образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru> -
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/search/> -

АСТРОНОМИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКА

Т. Е. Горновая

*МБОУ Тыретская средняя общеобразовательная школа
tiret46@mail.ru*

ASTRONOMY IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF A STUDENT

T. E. Gornovaya

Irkutsk Region Tyret School

В резолюции генеральной ассамблеи ООН отмечено: «Астрономия – одна из старейших фундаментальных наук. Она оказывает серьезнейшее влияние на развитие других наук, прикладные исследования, культуру, философию... Астрономия совершенно необходимая наука, которую следует изучать, начиная с детского возраста» [1]

Внеклассная работа по предмету является важной частью учебно-воспитательной работы в школе. Она расширяет кругозор, развивает логическое мышление, интерес, способствует углублению знаний учащихся, вовлекает их в серьезную самостоятельную работу, активизирует познавательную деятельность.

Развитие внеурочной деятельности по астрономии дает возможность развивать любознательность, нацеленную на формирование осознанного отношения учащихся к явлениям и объектам звездного неба, дает наиболее целостное и истинное представление об окружающем мире, Вселенной, планетах, звездах и разных удивительных явлениях на нашей планете.

В нашей школе на протяжении ряда лет велся факультатив по астрономии «Звездное небо», сейчас предмет «Астрономия» ведется в школе согласно учебному плану и является обязательным, но традиционными являются внеклассные мероприятия, ежегодная школьная конференция «Шаги в космос», где учащиеся могут попробовать проявить себя в написании научно-фантастических рассказов о космосе и Вселенной. Написанные научно-исследовательские работы и проекты служат материалом для участия в конференциях школьников разного уровня, конкурсах и олимпиадах по астрономии. Так мои ученики участвовали в региональной Открытой астрономической олимпиаде для школьников 5–7-х классов «Малая Медведица – Прибайкалье», где показали неплохие теоретические знания, а в творческом конкурсе два года подряд являлись победителями и призерами (Н. Ушакова, Д. Соловьев) (прил. 1).

Неоднократно ученики нашей школы принимали участие в областном конкурсе детско-юношеского творчества «Новый год в космосе» Иркутского планетария (прил. 1), а также в дистанционных конкурсах ЦДО «Снейл» «Космос», в котором творческая работа Морокова В. отмечена как «лучшая». Негриенко Данил участвовал в конференциях «Человек и космос», «Шаг в будущее. Юниор» с работой по теме «Созвездия – звездные скульптуры», а ученица 9-го класса Крылова Ксения в этом году защитила индивидуальный проект «Изучение созвездий зимнего звездного неба».

Формой контроля, подведения итогов внеурочной деятельности по астрономии является выполнение творческих работ: выпуск астрономической газеты, разработка дидактической игры, викторины, астрономические диктанты, конкурсы астрофотографий, кроссвордов, тестов (прил. 2).

Большое эмоциональное воздействие на участников и зрителей оказывают такие интересные формы внеклассной работы как астрономический вечер «Поэтическая астрономия», КВНы и различные игры, подобные телевизионным: «Поле чудес», «Счастливый случай», «Что? Где? Когда?», «Брейн-Ринг» и т. д.

Внеклассная работа направлена на то, чтобы ученики осознали, что предмет астрономии – это не сухие теории, формулы, задачи, а живой осозаемый мир природы, которой нужно восхищаться, которую нужно понимать и любить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

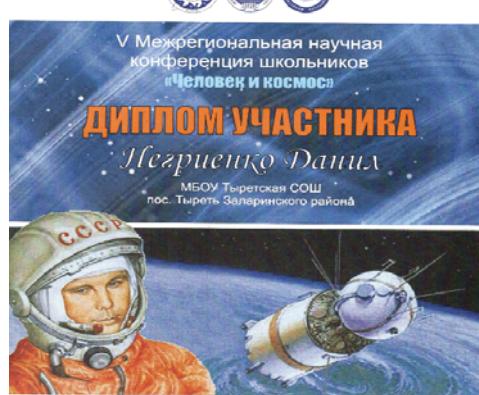
1. Петунин О. В. Формирование познавательной самостоятельности старших школьников в процессе углубленного изучения предметов естественно-научного цикла : дис. ... канд. пед. наук :13.00.01. Кемерово, 2002
2. Воронцов-Вельяминов Б. А. Методика преподавания астрономии в средней школе : пособие для учителя. М. : Просвещение, 1985

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Участие в мероприятиях по астрономии



Институт солнечно-земной физики СО РАН
Иркутский государственный университет
Министерство образования РФ



Директор ИСЭФ СО РАН
член-корр. РАН

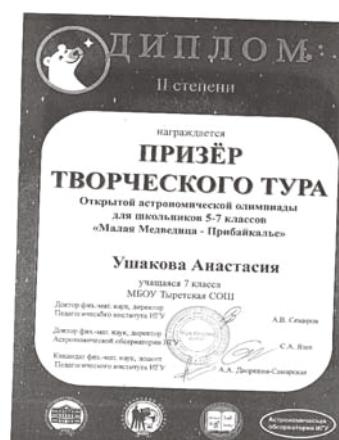
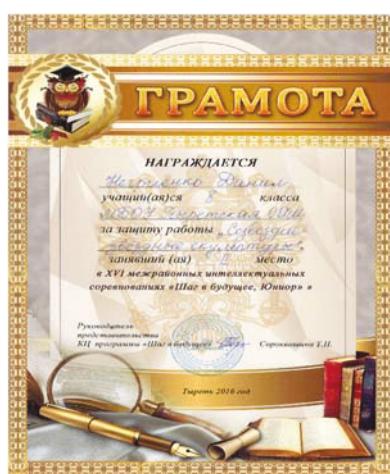
А.П. Нотехин



Кульпина Юлия

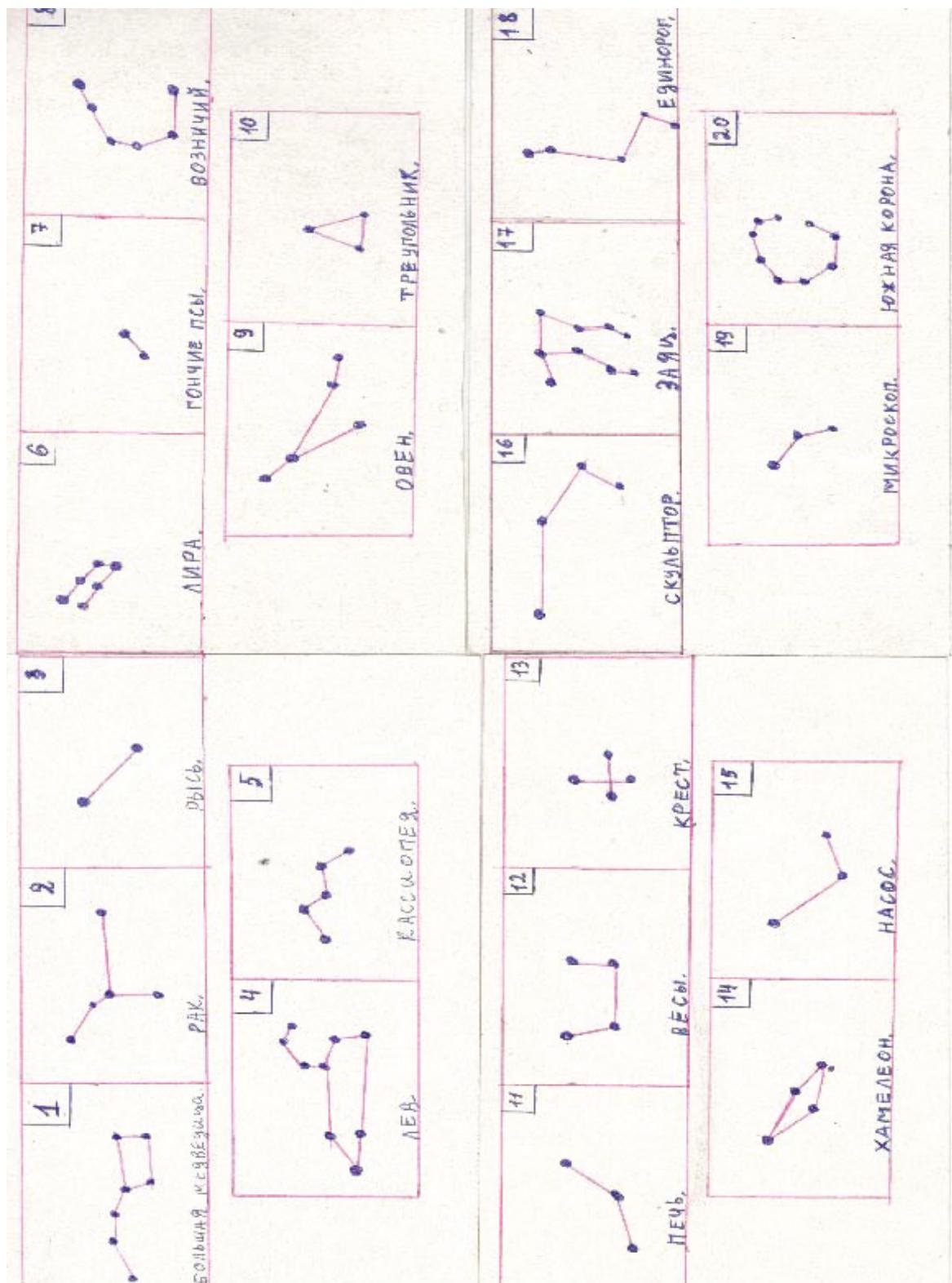


Крылова Ксения

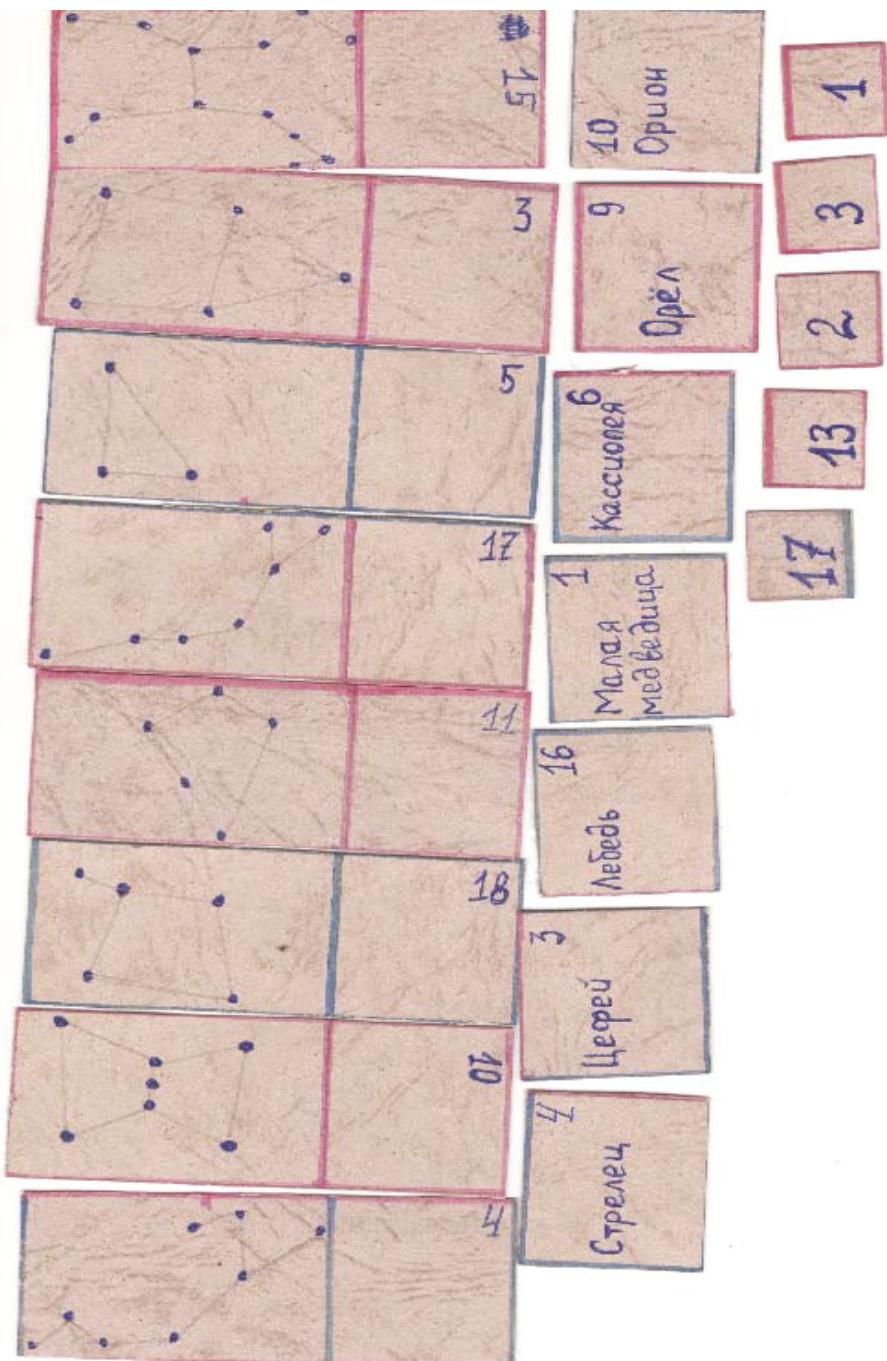


ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1. Дидактическая игра-лото « Узнай созвездие»



2. Дидактическая игра-домино «Созвездия звездного неба»



ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ

А. А. Дворкина-Самарская^{1,2}, Г. В. Захаров^{2,3}

¹МБОУ г. Иркутска СОШ № 19

²Иркутский государственный университет

³МАОУ г. Иркутска Лицей ИГУ

dsantonina@gmail.com mlsv@rambler.ru

STAR PARTY ORGANIZATION IN ASTRONOMICAL EDUCATION

A. A. Dvorkina-Samarskaya, G. V. Zakharov

*Irkutsk School № 19, Pedagogical Institute of Irkutsk State University,
Irkutsk School «ISU Lyceum»*

Если в современной школьной или студенческой аудитории спросить «Видели ли Вы Млечный путь?», то хорошо будет, если положительный ответ дадут один – два человека на класс. Обычно таких не бывает, и в ответ задают вопрос «А что Млечный путь действительно существует?». Причин этому несколько. Например, световое загрязнение больших городов: чем больше город, тем меньше небесных объектов в нем можно увидеть. Но, пожалуй, главной причиной является то, что современные дети живут виртуальной жизнью; смотрят не на небо, а в экраны телефонов и компьютеров. Отсюда следует одна из задач при обучении астрономии: научить школьника проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди небесных объектов.

Астрономия обладает рядом сложностей и особенностей при организации практической занятий. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается в данное время, могут быть в это время недоступны для наблюдений. И, наконец, некоторые наблюдения, в особенности планет, невозможны без телескопов.

Организация проводимых во внеурочное время собственных наблюдений учащихся

Одним из практически удобных способов организации является дневник наблюдений. Дневник наблюдений оформляется как таблица, включающая столбцы «Дата наблюдения», «Время наблюдения», «Условия наблюдения» и столбцы, относящиеся к наблюдаемым светилам, которые могут варьироваться.

Таблица наблюдений

Дата наблюдения	Время наблюдения	Условия наблюдения	Солнце	Луна	Планеты	Звезды

В течение учебной четверти – в зависимости от школы и календарно-тематического планирования это могут быть, в основном, первая или третья четверть – учащиеся каждый раз наблюдают за светилами на утреннем, дневном и вечернем небе без использования каких-либо специальных астрономических приборов. Данные наблюдений заносят в таблицу.

Начинать лучше всего с наблюдения звездного неба и созвездий, в первую очередь околополярных. До начала наблюдений на аудиторных занятиях учащихся следует ознакомить с приборами для измерения горизонтальных координат, с использованием на практике подвижных карт звездного неба и/или астрономических программ, в частности, планетариев, и использовать их для ориентирования в пространстве и опознания светил при наблюдениях. Созвездия зарисовать в дневнике, подписать названия звезд, пронаблюдать за изменением их положений на небе в течение двух-трех часов.

Интересно наблюдать и яркие вечерние астеризмы:

- летний навигационный треугольник для первой четверти (Альтаир, альфа созвездия Орел; Вега, альфа Лиры; Денеб, альфа Лебедя);
- зимний многоугольник для третьей четверти (Сириус, альфа Большого Пса; Процион, альфа Малого Пса; пара Поллукс и Кастор созвездия Близнецов; Капелла, альфа Возничего; Альдебаран, альфа Тельца; и хороший заметный рисунок созвездия Орион);
- весенний треугольник для четвертой четверти (Арктур, альфа Волопаса; Спика, альфа Девы; Денебола, альфа Льва).

Более удобен зимний многоугольник – из-за Сириуса, являющегося самой яркой звездой нашего неба, наблюдение которой возможно даже в засвеченном городском небе. Это позволяет ознакомиться с темами «Созвездия», «Звездные карты», «Суточное движение светил», «Годовое движение Солнца». Наблюдаемым параметром являются небесные координаты звезд, их заносят в таблицу.

Хорошо наблюдаемыми в почти любой местности являются Солнце и Луна. Учащиеся могут отслеживать такие их параметры, как время восхода и захода Солнца, фаза Луны, ее координаты или время восхода/захода. Это на практике позволяет им использовать знания,

полученные на уроках по темам «Небесные координаты», «Луна», «Годовое движение Солнца», «Суточное движение светил».

Более сложными, но также наблюдаемыми в большинстве условий объектами для наблюдений являются планеты и яркие звезды. Расположение планет на небесной сфере, их экваториальные координаты, как известно, изменяются со временем, следовательно, каждый год возможности наблюдать ту или иную планету может не быть, поэтому планирование планетных столбцов в таблице будет различным в разные годы. В 2020 году, например, в третьей четверти хорошо видимой была только Венера на вечернем небе. Учащиеся могут записывать ее координаты или время заката. Это позволяет ознакомиться на практике с темами «Небесная механика» и «Конфигурации планет».

Организация групповых наблюдений в телескоп

При наличии телескопа, открывается ряд дополнительных возможностей. Для обычной группы школьников можно проводить: во-первых – наблюдения Солнца со специальным светофильтром, во-вторых – вечерние астрономические показы, при которых учащиеся могут пронаблюдать в телескоп Луну или планеты. До начала показа обучающихся следует ознакомить с актуальным видом объекта, например, распечатать изображение Солнца в видимом свете на день наблюдения. В этом случае детям легче будет понять то, что они видят. При таких наблюдениях преподаватель сам настраивается на светило и ведет его. В течение учебного года было бы неплохо провести четыре практических занятия, три занятия в вечернее время, а одно – в дневное.

И наконец, школьников, интересующихся астрономией можно научить самостоятельно работать с телескопами. Перед наблюдениями следует провести занятие по знакомству с прибором: изучить его устройство, принцип действия рефракторов и рефлекторов, монтировки и методику работы с ними. Такие занятия лучше проводить вне города, например, для членов астрономической школы при Институте солнечно-земной физики и астрономического клуба «в Дракона» при планетарии 19 школы регулярно устраиваются астроборы в поселке Листвянка.

Все вышесказанное относится как к дополнительному астрономическому образованию, так и к изучению предмета «Астрономия» в 10-11 классах. Для последних дневник наблюдений документально является четвертной работой со слоганом «Астрономия вокруг нас».

ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ С ПРЕДМЕТАМИ ШКОЛЬНОГО КУРСА В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ ФГОС

Л. В. Ерыгина

*МБОУ СОШ № 17 г. Усть-Илимска
sharajalga@yandex.ru*

INTEGRATION OF PHYSICS WITH SCHOOL SUBJECTS AS PART
OF THE IMPLEMENTATION OF THE GEF

L. V. Eriygina
Ust'-Ilimsk School № 17

Урок – это часть жизни ребенка, и проживание этой жизни должно совершиться на уровне высокой общественной культуры. Образование сегодня претерпевает серьезные изменения, связанные прежде всего с условиями научно-технического прогресса, с постоянными преобразованиями общества и другими тенденциями развития. В связи с этим возникла необходимость в перестраивании учебного процесса через новую систему образования, именуемую сегодня ФГОС. Данная система выдвигает новые требования к ученику. Современный ученик должен обладать:

- 1) обучаемостью, т. е. способностью к постоянному самообразованию и саморазвитию, освоению новых видов информационной деятельности;
- 2) креативностью – способностью действовать и мыслить творчески;
- 3) интеллектуально-физическим развитием – умением адаптироваться к ситуациям различного вида и в любом обществе.

Таким образом, современный ученик – это человек с целостным представлением картины мира, самостоятельно мыслящий, умеющий решать возникающие проблемы, применяя творческий подход. Все эти запросы и лежат в основе современного обучения, поэтому именно учитель должен заложить в детях тот фундамент, который предъявляет сегодня Стандарт, используя современный урок. Одним из таких является интегрированный урок.

Таким образом, интеграция в обучении позволяет решать разнообразные педагогические задачи, создавая ряд условий для проявления творческой активности обучающихся, являющихся одним из критериев компетентности современного образования. Также интегрированные уроки направлены решение целого ряда задач, а именно: повышение познавательной активности обучения, представлений о целостности картины мира, применении знаний и умений на практике.

ФГОС вводят новое понятие – учебная ситуация, под которым подразумевается такая особая единица учебного процесса, в которой дети с помощью учителя обнаруживают предмет своего действия, исследуют его, совершая разнообразные учебные действия, преобразуют его, например, переформулируют, или предлагают свое описание и т. д., частично – запоминают.

Невозможно представить химию без математики, математику без физики, химию, общественных наук. Эта особенность современной науки – взаимосвязь явлений реальной действительности, которые находят свое отражение в учебных предметах. Комплексное применение знаний из разных предметных областей – это закономерность современного производства, решающего сложные технические и технологические задачи.

Одной из форм реализации метапредметного подхода является интегрированный урок. Основной акцент в интегриированном уроке приходится не столько на усвоение знаний, сколько на развитие образного и логического мышления, что способствует реализации системно – деятельностного подхода к обучению [2]. Интегрированные уроки развивают познавательный интерес учащихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности. Учащийся воспринимает изучаемый материал целостно, видит необходимость получаемых знаний при изучении другого предмета, актуальность в практической деятельности. Таким образом, ученик мотивирован на усвоение материала и осмысление его для дальнейшей своей деятельности. Углубление межпредметных связей способствует переходу от обособленного преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию. Приобретенные метапредметные умения пригодятся учащимся при выполнении творческих заданий итоговой аттестации, а также в их будущей профессиональной деятельности и повседневной жизни.

Основанием для проведения интегрированных уроков может быть необходимость формирования общепредметных навыков и умений учащихся (расчетно-измерительные умения, переход от одних единиц измерения к другим при решении физических задач, запись числа в стандартном виде при введении физико-химических постоянных), сходство изучаемых объектов и явлений, единство ведущих идей, изучение нового материала с помощью возможностей другого предмета. Появляется возможность сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемые объекты.

Чаще всего интегрированный урок подразумевает наличие ведущего предмета, знания которого необходимо усвоить, и вспомогательного предмета, позволяющего заинтересовать учащихся, просле-

дить связь ведущего предмета с различными сферами жизни и помочь школьнику перенести теоретические знания в практическую область.

Характерная черта интегрированных уроков – это поиск необычного способа решения поставленных проблем, что развивает оригинальность мышления.

Интеграцию удобнее всего применять на уроках обобщения и систематизации материала, когда необходимые теоретические знания уже имеются. Особую ценность интегрированный урок приобретает в связи с тем, что позволяет сформировать важнейшие метапредметные умения и навыки, предусмотренных ФГОС: навыки работы с информацией, умение составлять план своей деятельности; выделять главное в большом объеме информации; умение анализировать; умение творчески применять знания в новых ситуациях; имеются навыки ведения дискуссий.

Межпредметные связи физики и математики помогают добиться более высокого уровня умения оперировать знаниями, получаемыми на этих уроках, в решении задач комплексного характера, умения осуществлять всесторонний подход к изучению явлений, протекающих в природе и технике. Графический метод широко применяют в лабораторных работах. В вычислительных задачах по курсу физики довольно часто используют знания о приближенных вычислениях и решении линейных уравнений, известных из курса математики. При изучении равноускоренного движения используются сведения о линейной функции, при изучении электричества – сведения о прямой и обратной пропорциональной зависимости. Для изучения механики необходимо владение векторным и координатным методами, для изучения оптики – знаниями о свойствах симметрий.

На смену федеральным государственным образовательным стандартам первого поколения приходят новые стандарты, в основе которых лежит деятельностный подход к образованию. Учащийся должен овладеть универсальными действиями, чтобы решать различные задачи в определенных жизненных ситуациях. Потому базовыми результатами школьного образования должны стать умения учиться познавать мир, сотрудничать, организовывать совместную деятельность, исследовать проблемные ситуации, ставить и решать самые разные жизненные задачи. Интеграция необходима в современной системе образования. Дело в том, что в современной школе учебные дисциплины носят «конкурирующий» характер: каждая противостоит всем остальным, претендуя на большую значимость по сравнению с другими. Кроме того, каждая из школьных дисциплин сама по себе представляет набор сведений из определенной области знаний, поэтому не может претендовать на системное описание действительности. В та-

ких условиях о целостном восприятии мира у школьников не может быть и речи. Возникает ряд проблем:

- школьники овладевают обрывочными сведениями. У учащихся возникает представление о мире и его законах, в котором не все связано, существует само по себе;
- учащиеся не умеют использовать на уроках знания по другим предметам, связывать новый материал с пройденным;
- учителя затрудняются в применении знаний из других предметов: не всегда владение материалом находится на должном уровне, нет новой информации о достижениях в пограничных науках, нет методического опыта реализации связей между предметами.

Преимущество интегративного подхода к обучению состоит, в первую очередь, в том, что он создает предпосылки для дальнейшего формирования творческой, думающей и анализирующей личности, которая воспринимает мир целостно и активна в профессиональной и социальной сферах жизни.

Интеграция является источником поиска и обнаружения новых фактов, которые подтверждают, опровергают или углубляют наблюдения, выводы учащихся в различных предметах. Интеграция – средство углубления познания, высочайшая форма реализации межпредметных связей на качественно новом уровне, которая позволяет учащимся достигать межпредметных обобщений и приближаться к пониманию общей картины мира. Кроме того каждый новый предмет, объект или явление окружающего мира познается одновременно с нескольких точек зрения.

Какие же средства и формы обучения используются для интеграции знаний?

- Интегрированный курс (междисциплинарный курс, электив, курсы по выбору и пр.) включает в себя комплекс элементов разных учебных дисциплин («Физика в медицине», «Биофизика»).
- Интегрированный урок – урок, объединяющий несколько дисциплин при изучении одного понятия, темы или явления.
- Серия интегрированных уроков, объединяющих материал нескольких предметов с обязательным сохранением их независимости.
- Интегрированный проект (исследовательские и реферативные работы «Физика в пословицах и поговорках», «Оптические явления в поэзии Серебряного века», «Астрономические явления глазами поэтов», «Физические явления в сказках»).

Остановлюсь подробнее на интегрированных уроках. Их построение нуждается в особой четкости, продуманности, логической координации изучаемого материала по различным предметам. Варианты интегрированных уроков разнообразны. Можно объединять не только

два, но и сразу несколько предметов на одном уроке. Формы проведения уроков самые разные: семинары, конференции, диспуты, лекции, путешествия и пр.

1. Интеграция с математикой

Математические методы используются во многих областях знаний. К сожалению, интеграция с физикой усложнена несогласованностью тем в программах физики и математики. Интегрированные уроки обладают выраженной прикладной направленностью и вызывают высокий познавательный интерес. Опора на математические термины, раскрывая новые грани физических знаний, позволяет приобретать новый обобщенный смысл математическим знаниям. Кроме того, применение математических методов при изучении физики формирует у учащихся обобщенные графические, аналитические, вычислительные умения.

Примеры таких интегрированных уроков:

- «Расчет пути и времени движения с применением линейной функции», 7 кл.
- «Использование стандартного вида числа при решении физических задач», 9 кл.
- «Решение задач по теме «Кинематика» с использованием графиков линейной и квадратичной функций», 9 кл.
- «Механический смысл производной», 10 кл.
- «Вектора в физике и математике», 10 кл.

2. Интеграция с гуманитарными предметами

На подобных уроках от школьников требуется кроме прочего владеть разными видами речевой деятельности, используя для этого знания русского и иностранного языков, литературы, истории. В процессе интеграции предметов физика и английский формируются ключевые компетенции, необходимые ученику в практической деятельности (ценостно-смысловые, учебно-познавательные, коммуникативные, информационные). Здесь уместно использовать интеграцию не только полным уроком, но и фрагментарно. Для этого я использую следующие приемы:

- Показ связи науки и литературы. Здесь полезно использовать материал, показывающий, как специфические качества речи физика (краткость, логичность, последовательность, полнота аргументации) используют некоторые литераторы. Красоту, предельную ясность языка точных наук хорошо понимали мастера слова. Часто в своих работах они использовали физические понятия, с любовью описывая яв-

ления природы. С другой стороны, среди ученых-физиков немало авторов интереснейших научно-популярных книг.

- Использование на уроках физики фрагментов из литературных произведений и исторических обзоров. Эти фрагменты могут стать прологом к рассмотрению физического явления, эпиграфом, цитатой, иллюстрирующей материал. Любой урок от этого только выиграет: будет ярче, а речь и учителя и учащихся богаче и эмоциональнее.

- Использование отрывков из научно-популярных и научно-фантастических произведений. Они помогут возбудить воображение, познакомят как с научными методами познания, так и с особенностями языка точных дисциплин, эстетикой речи.

- Введение в урок задач и вопросов в форме рассказа, шутки, стихотворения. Подобные примеры можно найти в учебниках, задачниках и учебных пособиях прошлых лет, своеобразный стиль которых воспитывает интерес не только к естественным наукам, но и к русскому языку.

- Умение критически мыслить можно развивать, предлагая учащимся найти ошибки в той или иной информации. Это могут быть и опечатки в учебнике, в дополнительной литературе, газетах, журналах. Физические ошибки встречаются в художественной, научно-фантастической и учебной литературе, отрывки из которой полезно использовать на уроках.

- Исторический анализ развития общества и науки. Очень важно показывать влияние развития науки на становление общества, влияние исторического момента на развитие личности ученого, выявлять достижения и проблемы того или иного времени.

Примерами интеграции уроков физики с предметами гуманитарного направления могут служить:

- «Плавание судов. История кораблестроения», 7 кл.
- Пресс-конференция на русском и английском языках «Теплообмен в природе и технике», 8 кл.
- Итоговый урок «Тепловые явления» с использованием литературного материала, 8 кл.
- Литературно-физический конкурс «Законы Ньютона», 9 кл.
- «Тепловые двигатели и развитие общества», 10 кл.
- «Развитие представлений о строении Солнечной системы», 11 кл.

3. Интеграция физики с предметами естественнонаучного цикла

Естественнонаучный цикл включает систему наук о природе: физику, химию, биологию, географию, астрономию, экологию. Каждая из этих наук имеет свое предметное содержание, структуру, методы исследования, описывает какую-то одну сторону природы, строит ее модель. Изучая одну из этих наук, нельзя забывать, что мир целостен и един. Предметы естественнонаучного цикла призваны раскрыть перед учащимся современную научную картину мира. Находясь на стыке многих предметов, физика является в полной мере интегратором предметов образовательной области «естествознание». Очень важно сопровождать интегрированный урок необычным, ярким и образным изложением фактов. Если умело использовать ситуации затруднения для развития возникшего любопытства, то можно добиться успехов в развитии устойчивого познавательного интереса. Регулярно на конкретных примерах необходимо побуждать ученика самостоятельно выделять главное, существенное, сравнивать, анализировать, классифицировать, находить причинно-следственные связи, доказывая полезность правильного выполнения этих умственных действий, развивать способности находить новые межпредметные связи и закономерности. Предметы естественнонаучного цикла имеют очень много точек соприкосновения с физикой, вот только их малая часть:

- давление твердых тел, жидкостей и газов – кровяное давление (биол.),
 - звуковые волны – природа слуха (биол.),
 - закон сохранения энергии – закон сохранения и превращения энергии в химических реакциях (хим.), расход энергии организмом (биол.),
 - молекулярно-кинетическая теория – роль кожи в теплорегуляции (биол.),
 - агрегатные состояния вещества – круговорот воды в природе (геогр.),
 - магнитное поле – влияние магнитных полей на организм человека (биол.), магнитное поле Земли (геогр.) и др.

Поэтому организовать совместные уроки этих предметов очень полезно и для учащихся, и для самого учителя. Примеры таких уроков:

- «Простые механизмы». 7 кл. Физика – биология.
- «Электрический ток в металлах». 8 кл. Физика – химия
- «Модели атомов. Опыт Резерфорда». 11 кл. Физика – химия
- «Радиоактивность. Методы регистрации элементарных частиц». 11 кл. Физика – химия
- «Природа звука». 9 кл. Физика-биология.

- «Влажность воздуха». 8 кл. Физика – география.
- «Строение атома». 8 кл. Физика – химия.

Таким образом, межпредметные связи содействуют формированию у учащихся цельного представления о явлениях природы, помогают им использовать свои знания при изучении различных предметов. Ведь мир окружающий нас интересует школьников, побуждает их отвечать на вопросы, которые перед ними ставит жизнь. Поэтому введение в учебный процесс иллюстративных сведений по истории, экологии, географии, биологии дает возможность учителю физики больше связать предмет с важными аспектами жизни природы, с деятельностью человека, с историей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Браже Т. Г. Интеграция предметов в современной школе // Литература в школе. 1996. № 5. С. 150–154.
2. Генике Е. А., Чапко Е. Е. Как построить интегрированный курс (в школе). // География в школе. 1994. № 4. С. 40.
3. Герасимов С. 5. Познавательная активность и понимание // Вопросы психологии. 1994. № 3. С. 14–15.
4. Кузьменко Ф. В. Статья преподавание физики //Электронный ресурс. URL: <http://festival.1september.ru/articles/610404/>.
5. Глинская Е. А., Титова Б. В. Межпредметные связи в обучении. Тула, 1980. 44 с.
6. Данилюк Д. Я. Учебный предмет как интегрированная система // Педагогика. 1997. № 4. С. 24–28.
7. Зверев И. Д. Интеграция и «интегрированный предмет» // Биология в школе. 1991. № 50. С. 46–49.
8. Семке А. И. Занимательные задачи по физике. 7, 8 класс. М. : НЦ ЭНАС, 2004. С. 25–30.
9. Максимова Б. Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М. : Просвещение. 2000. 191 с.
10. Максимова Б. Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. М. : Просвещение. 1987. 160 с.
11. Пашина Т. С. Интегрированный урок как один из аспектов реализации системы образования в условиях ФГОС // Молодой ученый. 2019. № 19. С. 356-358. URL: <https://moluch.ru/archive/257/58847/>

СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Э. А. Зельbst, О. Д. Глебова, А. Е. Гафнер,
А. А. Дворкина-Самарская

Иркутский государственный университет
e-mail zelbst@rambler.ru

STRUCTURAL RESEARCH OF MONOCRYSTALS

E. A. Zel'bst, O. D. Glebova, A. E. Gafner, A. A. Dvorkina-Samarskaya
Irkutsk State University

Введение

Известно, что существуют современные способы определения атомного строения. Предлагаемый спецкурс дает студентам общее понимание о строении кристаллов и методах их исследования.

Достижения этого метода огромны: установлены структуры множества силикатов, высокотемпературных сверхпроводников, молекул сотен белков и прочих биологически активных веществ. Около двадцати ученых стали Нобелевскими лауреатами по физике и химии за разработку методов структурного определения и непосредственно за структурные исследования.

Поскольку основой строения кристалла является его симметрия, то начало занятия по приведенному методическому пособию посвящено рассмотрению симметрии, продолжение содержит материал о природе и свойствах рентгеновского излучения. Далее дана геометрия дифракционно-интерференционных эффектов, возникающих при расщеплении рентгеновских волн на трехмерной периодической структуре.

Затем приводятся методы регистрации и интерпретации дифракционной картины от монокристалла с помощью рентгеновских камер: РКОП (рентгеновская камера определения параметров), вращения-качания (камера Вейсенберга), КФОР (камера фотографирования обратной решетки).

Изучению информации, заложенной в интенсивностях дифракционных максимумов, посвящены дальнейшие рассуждения. Рассмотрены способы определения модели структуры, знакомство с этими методами проводится студентами на ПК по программам Кембриджского Банка структурных данных (КБСД).

Строение вещества

Всякий макроскопический объект имеет внутреннее микроскопическое строение. Например, в газах атомы (молекулы) относительно свободно движутся, взаимодействуя друг с другом практически

только через упругие столкновения, и порядок в их расположении отсутствует. В жидкостях подвижность атомов (молекул) по-прежнему велика, но взаимодействие сильнее, и имеет смысл говорить о локальном среднем по времени порядке в расположении атомов.

Твердые тела, разбиваются на два типа: аморфные и кристаллические.

Аморфные тела (например, стекла) подобны очень густым жидкостям с локальным средним по объему порядком (рис. 1, а). В кристаллах же порядок является непременным атрибутом, причем он распространяется на весь объем кристалла (рис. 1, б).

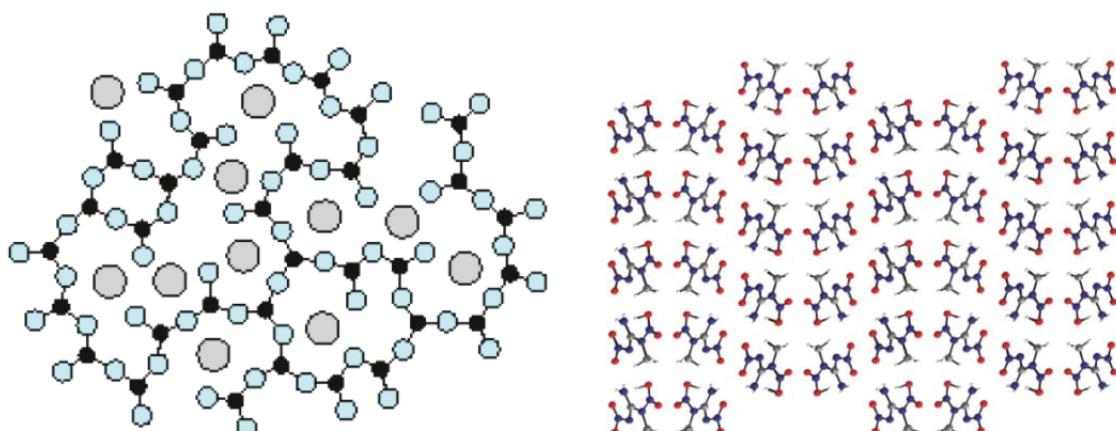


Рис. 1. Атомное строение аморфного твердого тела (а). Периодичность расположения молекул в органическом кристалле (б)

Методы структурных исследований

К основным методам структурных исследований (структурного анализа) относятся рентгенография, электронография и нейтронография. Вспомогательные методы – резонансные (ЯМР, ЯКР, ЭПР) и спектроскопические: мессбауэровская спектроскопия, ИК, КР и т. п. Каждый из методов имеет свои специфические особенности и возможности, а следовательно, и области применения. Поскольку наибольший интерес в технике и науке связан со свойствами кристаллических веществ, из которых состоит большинство твердых тел, мы будем далее рассматривать структурный анализ кристаллов.

Наука, занимающаяся изучением и описанием кристаллов, называется кристаллографией и включает в себя изучение процессов роста, строения и свойств кристаллов. Связь между строением (геометрией, конформацией) и свойствами молекул – важное звено в биохимии. Так как подавляющее большинство органических веществ можно закристаллизовать, то структурный анализ их кристаллов дает наиболее точную информацию о конформации молекул.

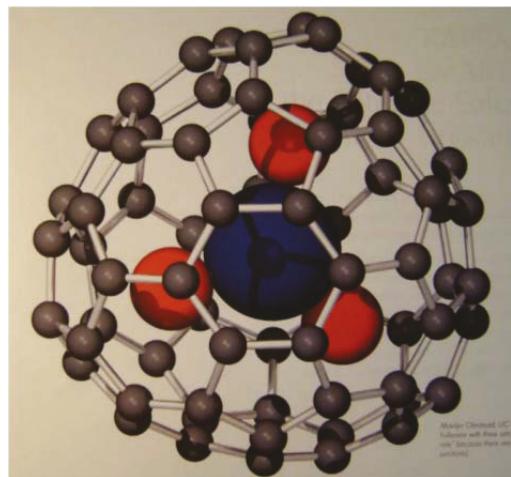


Рис. 2. Молекула модифицированного фуллерена

Структурный анализ кристаллов позволяет проводить исследования от фазовых переходов и высокотемпературной сверхпроводимости до динамики мышечных процессов и структуры хромосом. Открытие, например, фуллеренов (Рис. 2), множества белков, рибонуклеиновых кислот и других биологических веществ, а также создание многих новых лекарственных препаратов были бы невозможны без структурных исследований.

Симметрия фигур

Поскольку в кристаллах основным показателем является порядок, то для описания их структуры необходимо точное знание симметрии как проявление порядка. Симметрия имеет огромное значение в природе. Свойства объектов всегда подчиняются симметрии строения этих объектов. Фигура симметрична, если она совпадает сама с собой после применения к ней операций симметрии.

Основные элементы симметрии следующие:

1. Плоскость симметрии $M (=P)$ Центр симметрии 1 ($=C$)
2. Ось 2-го порядка 2 ($=L2$) Ось 3-го порядка 3 ($=L3$) Ось 4-го порядка 4 ($=L4$)
3. Ось 6-го порядка 6 ($=L6$). Инверсионная ось 3-го, Инверсионная ось 4-го, Инверсионная ось 6-го порядка.



Используя оси всех порядков можно получить всего 32 неодинаковых класса симметрии, которые были выведены в 1830 г. Гесселем. Классы симметрии подразделяются на три категории: низшая – нет

осей выше 2-го порядка, средняя – одна ось выше 2-го порядка, высшая – несколько осей выше 2-го порядка. В свою очередь, категории подразделяются на сингонии

Категория Сингония

Низшая

1. Триклинная: включает два класса, соответствующих 1-й и 2-й простым кристаллографическим формам

2. Моноклинная: одна ось 2-го порядка и/или плоскость симметрии, перпендикулярная оси

3. Ромбическая: несколько осей только 2-го порядка и/или несколько плоскостей

Средняя

4. Тригональная: одна ось 3-го порядка

5. Тетрагональная: одна ось 4-го порядка

6. Гексагональная: одна ось 6-го порядка

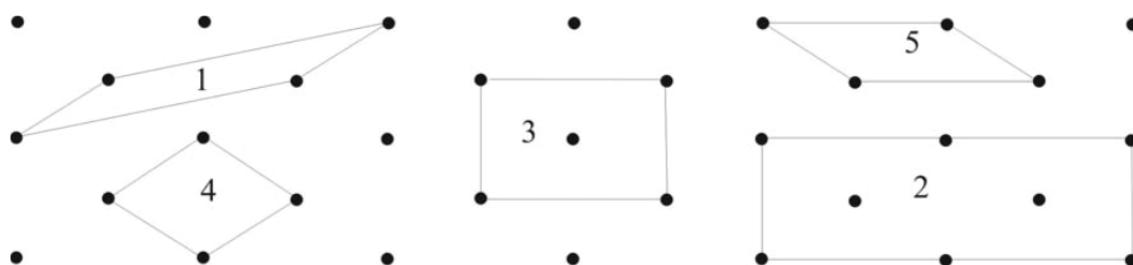
Высшая

Кубическая: несколько осей выше 2-го порядка

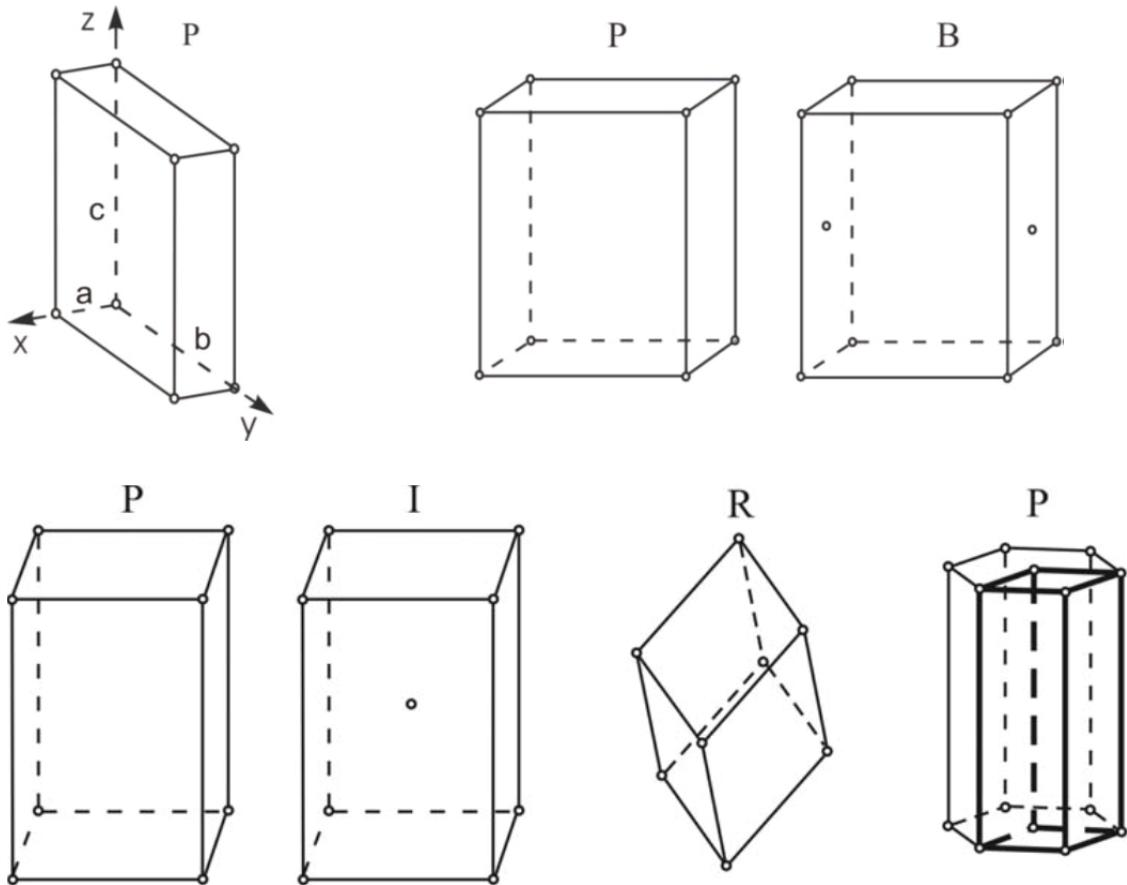
Кристаллическая решетка

Совокупность всех эквивалентных точек кристалла называется кристаллической решеткой, вид которой не зависит от выбора начальной точки. Ясно, что ее можно рассматривать построенной из параллелепипедов со сторонами a , b и c и углами между ними α , β , и γ . Такой параллелепипед называется элементарной ячейкой, а его ребра и углы – параметрами ячейки. Все ячейки одинаково упакованы атомами и, как кирпичи стенку, ячейки без пропусков составляют кристалл. Иначе говоря, перемещая (транслируя) ячейку трансляциями a , b и c , получаем весь кристалл.

Важно запомнить, что вся структура кристалла описывается координатами атомов, содержащихся в одной единственной ячейке, а решетка не является структурой, но частично описывает симметрию кристалла. Ниже, на рисунке показана проекция решетки одного из кристаллов с ромбической сингонией; выделены некоторые возможные ячейки.



Использование правил Браве приводит к 14 типам решеток: триклинная, моноклинная, ромбическая, тригональная, тетрагональная, гексагональная, кубическая.



Источники рентгеновского излучения

Рентгеновское излучение имеет электромагнитную природу и относится к волнам с длиной в единицы ангстрем ($1\text{\AA} = 10^{-8}$ см). Источниками рентгена в первую очередь являются рентгеновские трубы (рис. 3), которые представляют собой запаянную катодную трубку. В результате термоэлектронной эмиссии с нагретой током вольфрамовой нити (катода) в вакуум испаряются электроны. Разность потенциалов, создаваемая приложенным высоким напряжением (десятки киловольт), разгоняет электроны на пути от катода к аноду.

Рентгеновские лучи невидимы и обладают большой проникающей способностью; степень их поглощения зависит от длины волны. К сожалению, рентген вреден для живых организмов, и работа с ним требует специальных мер защиты. Первым средством является правило: не тронь, если не уверен, а тем более не обучен. Источники рентгеновского излучения всегда должны быть окружены защитой от излучения в виде металлических боксов с окнами из стекол, содержащих свинец. Двери защиты снабжаются блокировкой, которая выключает

чает генератор, если двери попробовать открыть. Юстировка, наладка и проверка рентгеновских приборов выполняется только квалифицированным персоналом, имеющим специальный допуск. Все такие работы с включенным генератором выполняются на минимальных режимах тока и напряжения. Помещение с аппаратурой должно быть оснащено вытяжной вентиляцией для удаления вредных окислов азота, возникающих при прохождении рентгеновского пучка сквозь воздух. Ежегодно персонал проходит медицинскую проверку и сдает экзамены по технике безопасности при работе с источниками напряжения свыше 1000 В и с источниками ионизирующего излучения.

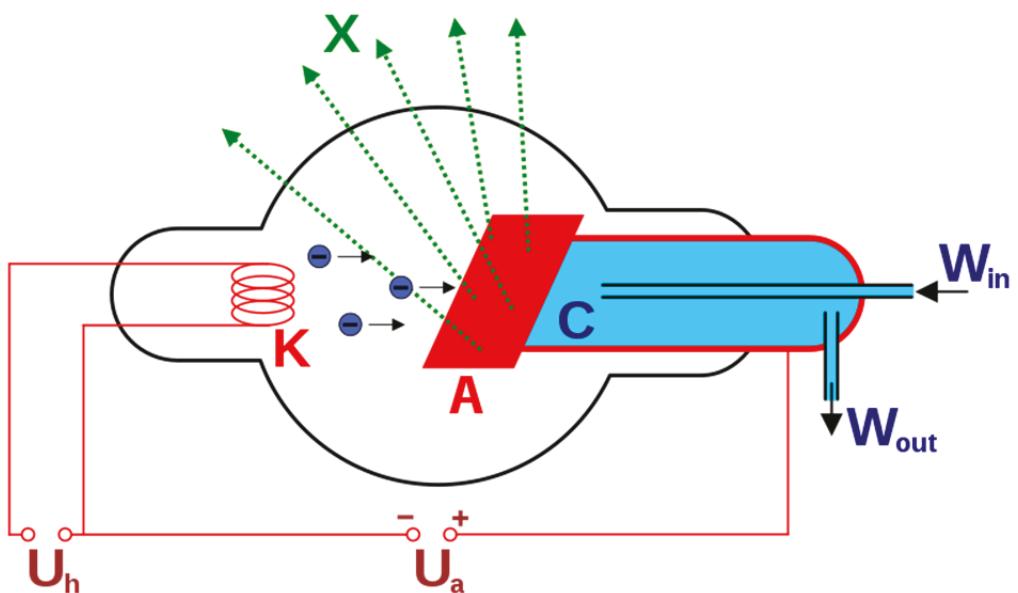


Рис. 3. Рентгеновская трубка

Установлено, что при прохождении рентгеновских лучей через вещество наблюдаются эффекты рассеяния и поглощения.

Поскольку электроны в атомах находятся в конкретных состояниях, определяемых взаимодействием с ядрами, то переход электронов с высоких уровней на освободившиеся сопровождается излучением с характерной частотой. Это характеристическое (зависящее от материала анода) рентгеновское излучение, которое имеет большую интенсивность и резко выделяется на фоне сплошного спектра в виде пиков. На рис. 4 приведен спектр излучения молибденового анода. В зависимости от величины приложенного напряжения возбуждаются K, L, M серии характеристического излучения. Например, для вольфрама это 69 кВ; 12,1 кВ; 2,8 кВ.

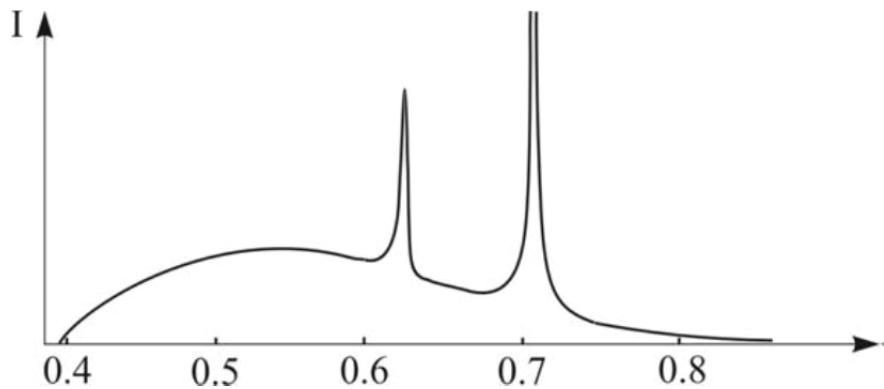


Рис. 4. Спектр излучения молибденового анода

Синхротронное излучение (СИ)

В 1947 г. Флойд Хабер, ученик профессора Поллака, во время наладочных работ при снятом с синхротрона металлическом покрытии обнаружил при 80 МэВ яркое синее свечение. Это было начало исследования синхротронного излучения (СИ).

Интерференция электромагнитных волн

При когерентном рассеянии электроны атомов исследуемого объекта поглощают электромагнитную волну, приходят в колебательное движение и излучают энергию в виде вторичных электромагнитных волн с той же длиной волны. Это основной эффект, наблюдаемый в кристаллах при облучении рентгеновским излучением:

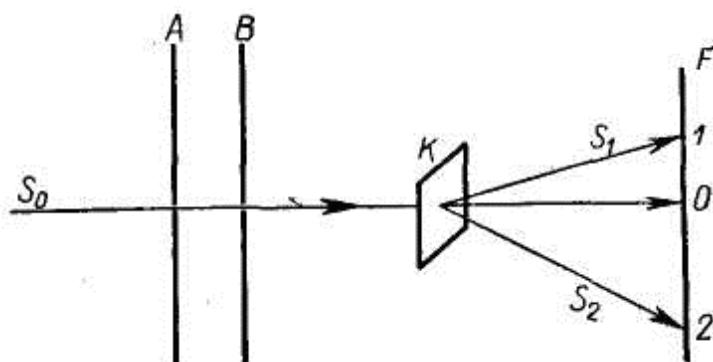


Рис. 5. Ход лучей в монокристалле

Интенсивности отдельных максимумов зависят главным образом от химического состава вещества и пропорциональны структурному фактору

$$I \sim \left(\sum_i f_i e^{-2\pi(hx_i + ky_i + lz_i)} \right)^2,$$

где f_i – рассеивающая способность атомов, а x_i, y_i, z_i – координаты соответствующих атомов в элементарной ячейке. Здесь атомы уже не представляются в виде точечных источников, как было принято при рассмотрении дифракционной картины излучения, а рассматриваются

как определенная совокупность всех электронов, входящих в структуры каждого атома.

Интенсивностью I называется количество энергии, проходящее через поперечное сечение 1 см^2 за секунду.

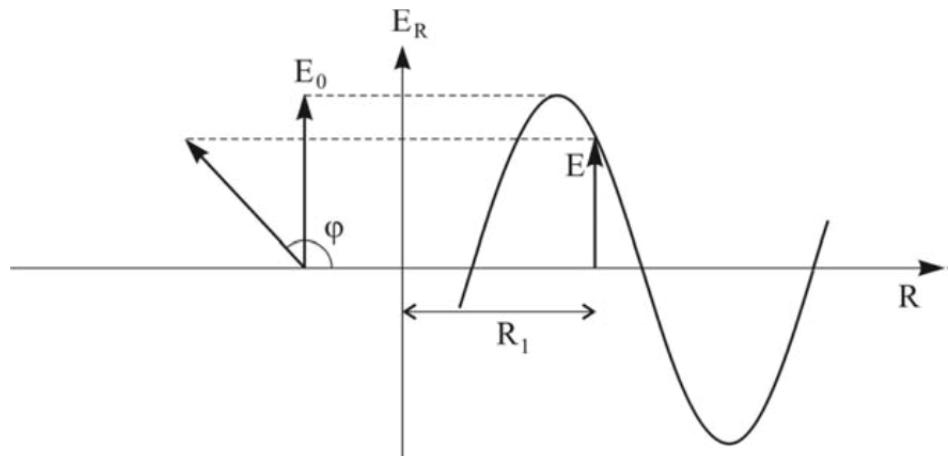


Рис. 6. Излучение, направленное на образец

Задачи, решаемые без измерения интенсивностей рассеянных кристаллом рентгеновских волн

При использовании информации, заложенной только в геометрии дифракционной картины и в правилах погасания, можно установить:

- 1) параметры элементарной ячейки кристалла,
- 2) дифракционную группу симметрии кристалла.

Рассмотрим первую задачу.

Метод Лауз

В методе Лауз используется сплошной спектр (без монохроматизации), кристалл и пленка неподвижны, пленка располагается за кристаллом перпендикулярно первичному рентгеновскому пучку (рис. 5). Узкий пучок отбирается с помощью трубки-коллиматора и направляется на кристаллический обломок (или ограненный кристалл) размешером в доли миллиметра. На пленке фиксируются все отражения, попадающие в телесный угол, определяемый размерами пленки и расстоянием кристалл – пленка. При использовании рентгеновской камеры для определения параметров (РКОП) это расстояние равно 57,3 мм (количество градусов в одном радиане).

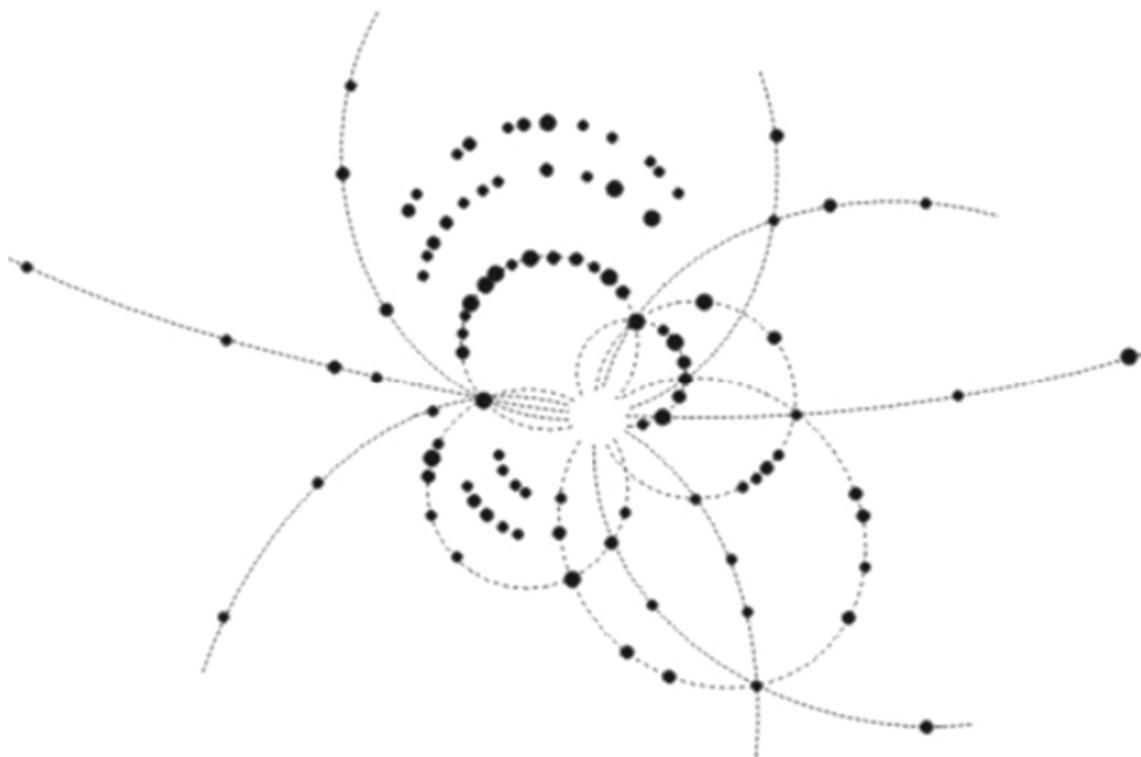
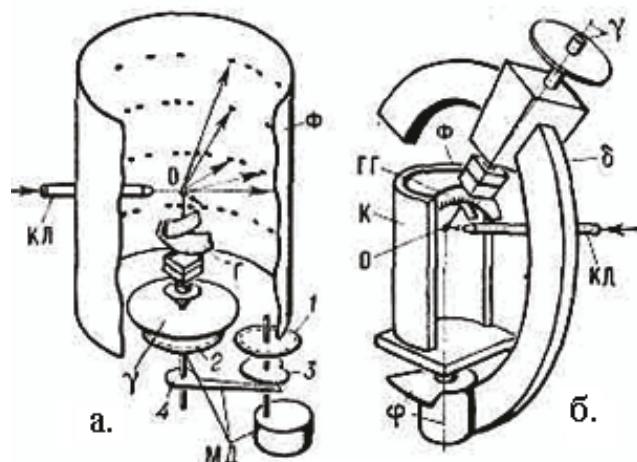


Рис. 7. Изображение кристалла на лауэграмме

Типичная лауэграмма изображена на рис. 7. Анализируя ее, можно определить, как повернуть кристалл, чтобы вывести интересующий нас узловой ряд вдоль пучка или в любом другом направлении.

Определение периодов идентичности

Для определения периода идентичности T вдоль выбранного ряда, этот ряд устанавливают вертикально (перпендикулярно первичному пучку) и снимают рентгенограмму с кристалла, который вращается либо качается вокруг вертикали. Рентгеновская пленка сворачивается по цилиндуру вокруг оси вращения. Поскольку угол между первичным пучком и выбранным рядом прямой, то условие Лауэ упрощается.



Заключение

Почему в РСА используются кристаллы, а не жидкости или газы?

Кристалл обладает точным внутренним порядком и дает дифракционную картину, которую можно анализировать в терминах формы и содержимого одной повторяющейся единицы – элементарной ячейки. В жидкостях и газах такого внутреннего порядка нет, и в результате их изучения можно получить только радиальную информацию.

Почему используют рентгеновские лучи, а не какое либо другое излучение?

Эти лучи рассеиваются компонентами атомов и имеют длину волны того же порядка, как и расстояния между атомами в кристалле (приблизительно 10-8 см). Поэтому рентгеновское излучение приводит к дифракционным эффектам на шкале, удобной для наблюдения.

Какие при этом требуются экспериментальные измерения?

Размеры элементарной ячейки, плотность кристалла, индексы и интенсивности всех наблюдавшихся «рефлексов» дифракционной картины.

Каковы этапы определения точной структуры?

Это приготовление кристалла, индицирование и измерения интенсивностей дифракционной картины, определение «пробной структуры» и ее уточнение (МНК).

Почему структурный анализ является столь долгим и сложным?

Потому что для разрешения 0,75 Å необходимо измерить 50–100 интенсивностей на каждый атом; потому что определение пробной структуры может оказаться очень сложным; потому что уточнение требует многочисленных расчетов; наконец потому, что в результате исследования получается так много структурной информации, что для ее анализа требуется длительное время. Некоторые структуры удается решить легко и даже автоматически, тогда как решение других, даже если за них возьмется опытный кристаллограф, может длиться месяцы или годы. Человеку, не занимающемуся кристаллографией, который считает, что определение структуры проходит автоматически, бывает трудно понять, почему кристаллограф никак не может найти пробную структуру для некоторого кристалла и почему так долго не удается довести исследование до конца.

Как можно полагаться на достоверность структурного анализа?

Необходимо оценить стандартные отклонения полученных результатов (например, межатомных расстояний и валентных углов), проверить согласие значений $F_{\text{э}}$ и $F_{\text{в}}$, убедиться в отсутствии необъяснимых пиков в окончательной разностной картине и проверить, не

противоречит ли найденная структура известным химическим представлениям.

Контрольные вопросы

1. Каково отличие аморфных тел от кристаллических?
2. В чем состоит задача структурного исследования?
3. Какие существуют методы структурных исследований?
4. Что такое кристаллография?
5. Где находят применение структурные исследования?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Учет интенсивностей рефлексов

Выражение, связывающее интенсивности отражений с положением атомов в ячейке и является основой для определения атомной структуры кристаллических веществ. Главная цель – установить взаимосвязь между интенсивностями рассеянных кристаллом рентгеновских волн и расположением атомов в кристалле.

Этапы определения кристаллической структуры дифракционными методами

1. Получение или выращивание подходящих монокристаллов – трудоемкая процедура. Их размер 0,2–0,3 мм или меньше. Для выращивания подходящих образцов в ряде случаев следует испытать различные растворители.

2. Определение размеров элементарной ячейки и пространственной группы. Размеры элементарной ячейки определяют по соответствующим формулам, измеряя расстояния между плоскостями дифракционной картины (для фото-метода используется камера РКОП) Пространственную группу можно найти из симметрии образца и систематических погасаний дифракционной картины.

3. Следующий этап заключается в регистрации либо фотометодом, либо дифрактометром (точнее его счетчиком) большинства дифракционных максимумов. При регистрации все интенсивности необходимо измерить визуально. При этом в каждое измерение следует ввести соответствующие поправки, связанные с усреднением и умножением на различные геометрические факторы, что даст в результате относительные значения квадрат модуля экспериментальных факторов $|F_{\text{Э}}|^2$. Для типичной молекулярной структуры нужно измерить примерно 500–3000 дифракционных максимумов. Работа по измерению интенсивностей и приведению их к единой шкале занимает несколько месяцев и зависит от имеющегося оборудования, опыта и способности экспериментатора. Автоматический дифрактометр заметно сокращает время, необходимое для этой работы.

4. Попытка получить «пробную структуру» или приближенные фазы. Обычно эта процедура заключается в том, что пытаются применить прямые методы и рассчитать трехмерные карты электронной плотности, найти в структуре тяжелые атомы и установить некоторую часть молекулы.

5. Удовлетворительной пробной структурой является такая, которая химически правдоподобна и для которой имеется хорошее согласие между экспериментальными и вычисленными структурными факторами. Теперь эта структура должна быть уточнена и иметь минимальный R-фактор (3-8 %).

6. Один из результатов полного успеха рентгеноструктурного анализа вещества заключается в определении его абсолютной конфигурации.

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

Л. П. Карнаухова

ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»
angarria72@mail.ru

DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS
AND ASTRONOMY

L. P. Karnaughova

Irkutsk Technical School of Transport and Construction

Учитель живет до тех пор, пока учится,
как только он перестает учиться, в нем умирает учитель.

К. Д. Ушинский

Хороших методов существует ровно столько, сколько существует хороших учителей.

В основу Федерального государственного образовательного стандарта положен системно-деятельностный подход, при котором главное место отводится активной и разносторонней, самостоятельной познавательной деятельности обучающегося. Поэтому моя работа как преподавателя направлена на формирование у обучающихся познавательного интереса, и на удовлетворение потребности узнавать что-то новое. Обучающийся должен быть вовлечен в процесс обучения.

На уроках общеобразовательного цикла, таких как физика и астрономия должна научить, обучающихся логически мыслить, сопоставлять, классифицировать, обобщать. Когда подобные умения выражены, можно говорить о том, что познавательные интересы обучающегося сформировались.

В своей профессиональной деятельности я активно использую новые технологии, например, такие, как «скрайбинг», «веб-квест», «шестиугольное обучение», которые способствуют развитию критического мышления.

Одним из приемов развития критического мышления является шестиугольное обучение, которое входит в число новых форм интерактивной организации учебной деятельности, пришедшая к нам из Великобритании. Ее основателем является Рассел Тарр [1]. Применяется она сравнительно недавно, поэтому недостаточно апробирована в отечественном образовании. Данная методика позволяет уйти от пассивного слушания лекционного материала к активной форме работы

обучающихся на уроке, что приводит к повышению эффективности занятий.

Использование данной технологии в работе позволяет:

- за определенное время обобщить и систематизировать учебный материал;
- устанавливать связи между понятиями и событиями, искать доказательства и выстраивать алгоритмы;
- активизировать деятельность обучающихся на уроке;
- управлять групповым процессом.

Среди плюсов шестиугольного обучения можно назвать: Сотрудничество в парах и группах в процессе обучения, позволяя создавать, общаться и критически мыслить, а это требуемые навыки XXI в. Использование шестиугольников наглядно оживляет урок любого предмета. Причем, их можно модифицировать на любую тему или предмет.

Технология привлекает к обучению каждого обучающегося, занимательность и интерактивность заданий вызывает большой интерес у ребенка. Запоминание объемного материала происходит быстро и легко. Эффективная систематизация материала у каждого обучающегося при сборке мозаики из шестиугольников складывается своя неповторимая система знаний, что служит реализации деятельностного и дифференцированного подходов к обучению. Технологию можно адаптировать к любой возрастной категории. Ее можно применять не только на уроках теоретического обучения, но и на внеурочных занятиях.

В основе технологии шестиугольного обучения лежит использование шестиугольных карточек (гексов).

Почему шестиугольники?

Форма шестиугольных карточек позволяет ученикам проявить творческий подход в организации своей познавательной деятельности.

Каждая из шестиугольных карточек – это некоторым образом formalizованные знания по определенному аспекту. Каждый из шестиугольников соединяется с другим, благодаря определенным понятийным или событийным связям.

Есть несколько вариантов использования данной технологии.

1. Мы вписываем учебный материал в шестиугольники, разрезаем их, и предлагаем обучающимся собрать мозаику.

2. Мы можем оставить шестиугольники пустыми для заполнения, чтобы обучающиеся могли выразить свое мнение по заданной проблеме.

Это тот случай, когда мы можем дать обучающимся время для углубленного изучения текста, для погружения в учебную проблему.

Это и есть цель »шестиугольного обучения».

3. Работа в группах.

Каждая из групп заполняет свои шестиугольники. Затем группы обмениваются и стараются собрать мозаику своих товарищей.

4. Маркированные шестиугольники.

В данном случае цвет определяет определенную квалификацию. То есть учебный материал распределяется по видовым признакам.

В процессе работы обучающиеся анализируют учебный материал, имеют возможность выбора приоритетов, собственной классификации и обосновывают свои представления по поставленной учебной задаче. Заполняя шестиугольники, обучающиеся сами выбирают, как их соединить. В результате работы может получиться композиция в виде ромашки, линии, сот и другие фигуры. При изучении нового материала учащиеся могут сделать неожиданные, но правильные выводы.

В процессе реализации метода шестиугольного обучения повышается познавательный интерес у обучающихся. Обучающиеся учатся анализировать учебный материал, получают возможность выбора приоритетов, собственной классификации и установки связей, определения доказательств. Данный метод позволяет осуществить переход от пассивного слушания к активной форме работы учащихся, что приводит к формированию у них устойчивого глубокого познавательного интереса.

Среди плюсов шестиугольного обучения можно назвать:

- возможность организации работы в группах, парах, индивидуально;
- интерактивность, наглядность методики;
- эффективная систематизация материала;
- реализация деятельностного и дифференцированного подходов к обучению;
- активизация обучающихся, включение каждого ребенка в работу на уроке;
- адаптивность к разным возрастным группам;
- эффективная реализация развивающего потенциала конкретного урока.

Среди минусов шестиугольного обучения можно отметить, что подготовительный этап занимает много времени.

Данная методика многогранна и применима в процессе проведения не только уроков или учебных занятий, а также внеклассных мероприятий. Метод шестиугольного обучения подходит для просветительской и методической деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аствацатуров Г. О. Шестиугольное обучение как образовательная технология [Электронный ресурс]. URL: <http://didaktor.ru/sheстиугольное-обучение-как-образовательная-технология/>
2. Гуслова М. Н. Инновационные педагогические технологии : учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования. М. : ИЦ Академия, 2013. 288 с.
3. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. М., 2003
4. Кукушин В. С. Педагогические технологии. Ростов-на-Дону, 2002.
5. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. М., 2004.
6. Лизинский В. М. Приемы и формы в учебной деятельности. М., 2004
7. URL: <https://www.classtools.net/hexagon/>
8. URL: <http://www.classtools.net/blog/using-hexagon-learning-for-categorisation-linkage-and-prioritisation/>
9. URL: <http://didaktor.ru/sheстиугольное-обучение-как-образовательная-технология/>

ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ В СИСТЕМЕ СПО МЕТОДАМИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ

Н. Ю. Клочкова

*Иркутский государственный университет
Геологоразведочный техникум ФГБОУ ВО ИРНИТУ
klochk-natalya@yandex.ru*

INCREASE OF MOTIVATION TO STUDY GENERAL SUBJECTS IN THE SYSTEM
OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION BY METHODS OF INTEGRATION RELATIONS

N. Y. Klochkova

*Irkutsk State University
Geological Exploration Technical School of Irkutsk National Research Technical University*

Динамичные процессы в мировой и отечественной системах профессионального образования предъявляют новые дополнительные требования и условия, ведущие к пересмотру организации, содержания и методического сопровождения подготовки специалистов производства.

Центральной задачей всего профессионального образования является подготовка учащихся к трудовой деятельности, которой они будут заниматься после получения права на ее осуществление в виде диплома о профессиональном образовании.

Перед студентами, пришедшими в учебные средние профессиональные учреждения, стоит задача по самоопределению. Ссылаясь на многочисленные опросы, проводимые среди студентов первого года обучения, можно заключить, что многие из них выбирали специальность, по которой хотели бы получить образование и трудиться осознанно, но есть и такие которые с жизненными планами не определились.

Задачей педагогов СПО особенно первого года обучения помочь учащимся утвердиться в правильности своего выбора, создать условия для формирования у них положительных мотивов к учению, формированию интереса к профессиональной подготовке.

Постоянно меняющееся и совершенствующееся современное общество предполагает наличие у выпускника высокий уровень практического опыта, прочные профессиональные знания, устойчивый интерес к выбранной профессии и специальности, способность к самосовершенствованию.

В учреждениях среднего профессионального образования технического направления, преподаваемые дисциплины можно разделить на блоки: блок общеобразовательных дисциплин, блок общетехнических дисциплин, блок дисциплин по специальности.

Блок общеобразовательных дисциплин, преподавание которых осуществляется на первом адаптационном курсе, является базовой площадкой для дальнейшей учебной деятельности в плане освоения специальностью. Тем не менее, для многих обучающихся предметы этого блока видятся ненужными и скучными. Ведь по их ошибочному мнению они уже определились и хотели бы поскорее изучать специальные дисциплины.

Таким образом, задача преподавателей цикла общеобразовательных дисциплин – разубедить учащихся в таком мнении, показать реальное применение общеобразовательных знаний в овладении дисциплинами по специальности и в будущей профессиональной деятельности и жизни в целом.

Обозначим некоторые пути решения поставленной задачи.

1. Процесс преподавания общеобразовательных предметов должен проходить с ориентацией на формирование профессиональных качеств. Овладение учащимися общеучебных умений и навыков способствует развитию у них таких качеств личности как целеустремленность, ответственность, творческая активность, которые потребуются в работе. Бессспорно, система общеучебных умений многоаспектна, представляет собой многофункциональное и иерархическое образование, сложен и процесс ее формирования.

Тем не менее, следует полагать, что поставленная задача будет решена, если за период обучения в среднем профессиональном заведении учащиеся получат прочную общеобразовательную подготовку, овладеют важной частью содержания образования – общеучебными умениями, которые являются фундаментом конкретных видов деятельности, составляют основу для формирования профессионально важных качеств.

2. Предметное содержание общеобразовательных предметов должно строиться с учетом профессиональной направленности, с внесением элементов знаний дисциплин по специальности.

Это утверждение отвечает Закону РФ «Об образовании» (ст. 20, п. 2): «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования реализуется в пределах образовательных программ начального профессионального или среднего профессионального образования с учетом профиля получаемого профессионального образования».

Создание интеграционных связей между общеобразовательными и специальными дисциплинами будет способствовать такому пути решения поставленной задачи.

Интеграция учебных дисциплин перекликается с таким процессом как межпредметная связь, которая очень распространена между

дисциплинами одного блока. Однако в данном случае есть существенное отличие обозначенной интеграции от межпредметных связей.

Заключается оно в том, что в качестве интеграционных факторов общеобразовательных и специальных дисциплин в учебных учреждениях технического направления могут выступать сложные производственные задачи, объекты техники, используемой на производстве, технологические процессы, технологии, общие структурные элементы системы естественнонаучных и технических знаний.

Таким образом, под интеграцией общеобразовательных и специальных дисциплин следует понимать процесс взаимного проникновения различных структурных элементов знаний в содержание предметов.

Такая взаимосвязь будет взаимовыгодной, для всех предметных блоков, участвующих в данном процессе. С точки зрения специальных предметов это способствует лучшему пониманию теории, что непременно впоследствии скажется и на производственной практике. С точки же зрения общеобразовательных предметов, это будет способствовать повышению мотивации к учебе.

3. В процессе преподавания дисциплин общеобразовательного блока не менее важное значение имеет и такой аспект, как связь обучения с жизнью. Это направление в процессе обучения представляется важным для создания положительных мотивов у учащихся к учебе и формированию к ней интереса. Связь обучения с жизнью предполагает, что в ходе изучения общеобразовательных предметов можно получить ответы на вопросы, имеющие важное значение, в том числе и связанные с выбранной профессией.

В профессиях технической направленности это могут быть законы, лежащие в основе физических явлений, свойств веществ, существовании форм материи.

Главная задача преподавателя в этом случае грамотно построить программу освоения предмета подобрать материал, который будет носить прикладной характер, показывать наглядно связь учебы с жизнью и будущей профессией. Рассмотрение такого материала должно быть нацелено на раскрытие перед учащимися научных основ производства, где они будут трудиться, на осознание роли общеобразовательных знаний в овладении своей будущей профессией, раскрытие возможностей их использования для повышения производительности труда. Например, для учащихся по специальностям, связанным с техникой и электричеством в учебную программу по физике можно включать сведения о технических механизмах, электрическом оборудовании.

Не менее важную роль будут играть задачи с производственно-техническим содержанием, составление которых потребует от преподавателя определенных усилий и дополнительных знаний. Поэтому от

преподавателя в данном случае требуется постоянное самообразование, которое может быть достигнуто также интегративным связями с преподавателями основ производства и специальных дисциплин.

Тем не менее, эти мероприятия могут принести положительный результат, к которому должна стремиться вся система образования в целом.

Таким образом, интеграция в образовательном процессе явление важное и необходимое. Это направление имеет большие перспективы развития и резервы дальнейшего совершенствования учебно-воспитательного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмина Е. П. Профессиональная направленность преподавания физики в СПО // Молодой ученый. 2019. № 37. С. 144–146. URL: <https://moluch.ru/archive/275/62355/>
2. Лисицын М. К. Формирование у школьников общеучебных умений и навыков : учеб. пособие. Курган : Изд-во Курган. гос. пед. ин-та, 1994. 82 с.
3. Колесник Н. Е. Проектирование содержания общеобразовательных предметов для формирования профессионально важных качеств обучающихся СПО // Молодой ученый. 2012. № 7. С. 281–283. URL <https://moluch.ru/archive/42/5145/>.

ГРАФИКИ НА СТЫКЕ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

Н. П. Ковалева, Ю. А. Санькина

Иркутский государственный университет

GRAPHS AT THE INTERSECTION OF MATHEMATICS AND PHYSICS.

N. P. Kovaleva, Y. A. Sankina

Irkutsk State University

В контексте данной темы под графиком понимается изображение одной или нескольких функциональных зависимостей при помощи линий на плоскости. Графики применяются как для наглядного изображения функциональных зависимостей, так и для быстрого нахождения значений искомых функций по значениям аргументов. В большинстве случаев используются двумерные графики, хотя современные расчетные программы (MATLAB, Mathcad, Mathematica, WinPlot, Graphing Calculator 3D, Math Studio, Zhu3D) позволяют представить результаты в трехмерном виде и дают возможность более комплексного анализа физических процессов и явлений, в моделях которых часто используются функции нескольких переменных и график из привычных линий меняется на поверхности.

Традиционно и не без объективных причин в школьном курсе физики и математики используется двумерная графика, позволяющая закодировать большой объем информации и визуализировать характер зависимостей между конкретными физическими величинами, в которых, «прячутся» «привычные» в математике u и x . Более того, если в математике дан график функции, то это значит, что она вычислена, а в физике на этапе анализа графика экспериментальной зависимости между измеренными физическими величинами функциональной зависимости в явном виде нет, и сравнение экспериментальных линий с линиями известных математических функций позволяет предположить, каким конкретно видом функции связаны физические величины и «вытянуть» математическую запись этой связи.

Современная скорость накопления данных различного типа диктует необходимость их анализа, в котором умение читать графики, раскодировать информацию, дать верную физическую и математическую интерпретацию должно стать элементом культуры человека. Необходимость этих умений декларируется нормативными документами в сфере основного общего и среднего общего образования (табл.).

В школьном курсе физики с задачей чтения графиков обучающиеся встречаются при изучении разделов, обозначенных на рис.

Таблица 1

Выдержки из * Спецификации контрольных измерительных материалов 2020 г.,

** Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы и элементов содержания, и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций.

ОГЭ	ЕГЭ
<p>Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем). Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую*.</p> <p>Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении и для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении.</p> <p>Умение проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика**.</p>	<p>Овладение умениями по работе с информацией физического содержания проверяется опосредованно при использовании различных способов представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки). *</p> <p>Уметь определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле **.</p>

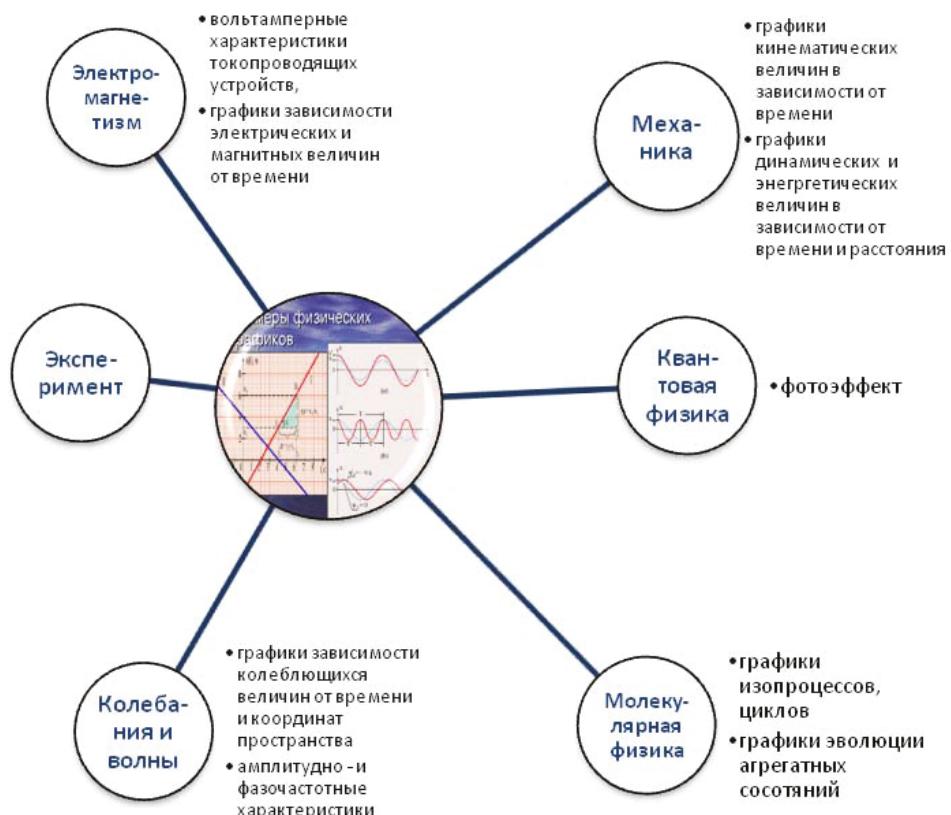


Рис. Графики физических процессов в курсе физики среднего общего образования

В работе рассматриваются частные и общие причины ошибок в чтении графиков физических процессов:

- отождествление траектории движения объекта по параболе с графиком временной параболической зависимости проекции перемещения при равнопеременном движении;
- отождествление пути и модуля перемещения либо проекций перемещения на оси координат;
- нередко встречающаяся уверенность в том, что проекция векторной физической величины с отрицательным значением означает замедление скорости механического движения;
- неготовность применять геометрические свойства производной и определенного интеграла (значение тангенса угла между осью аргумента и касательной к графику в конкретной точке и площади фигуры, ограниченной осью аргумента и фрагментом линией функции) к анализу физических графиков;
- недостаточно корректные с физической точки зрения иногда предлагаемые к решению графики временных зависимостей кинематических характеристик движения в купе со слабо сформированными представлениями о модельных приближениях в описании движения;
- пробелы в физической методологии и понятийном аппарате;
- слабость представлений о необратимости реальных тепловых процессов;
- поверхностное чтение текстового задания к графику, обозначенний величин по осям, их единиц измерения, в результате чего создается кажущаяся недостаточность данных либо ситуация замещения решаемой задачи на достаточно похожую;
- несформированность «ощущения» в физическом законе функции, значения функции, аргумента и коэффициентов;
- трудность в адаптации привычных математических обозначений в области функционального анализа к обозначениям физических величин и робость в использования достаточно хорошо усвоенного алгоритма исследования математических функций в условиях решения графической физической задачи.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНВЕРГЕНТНОГО ПОДХОДА В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Н. П. Ковалева, Ю. А. Санькина

Irkutskий государственный университет

DESIGNING THE CONTENT COMPONENT IN THE IMPLEMENTATION
OF THE CONVERGENT APPROACH IN THE SCHOOL EDUCATIONAL PROCESS.

N. P. Kovaleva, Y. A. Sankina

Irkutsk State University

Неизбежность и обоснованность внедрения конвергентного подхода при реализации образовательных программ дошкольного, начального, основного общего и среднего общего образования хорошо раскрыты, но для всех ли обучающихся и учителей-предметников конвергентное обучение под силу? В попытке быть в тренде на сегодня идея конвергенции в школьном образовании трансформировалась до междисциплинарного подхода в лице уже давно знакомых межпредметных связей, основная цель которых состояла в формировании общего научного мировоззрения, взглядов на природу как единой системы, а также поддержания познавательного интереса к изучению конкретной школьной дисциплины. Резкий качественный скачок в технологиях (nano-, био-, инфо- и когнитивные технологии – «НБИК-технологии») и высокая частота прорывных открытий в области стыка нескольких мононаук диктуют необходимость переосмыслиния задач межпредметных связей – они должны способствовать генерации новых идей, служить почвой для возникновения гипотез, формировать широкое угловое видение изучаемого материала, позволять в школьном возрасте погружаться в вопросы научно-исследовательской деятельности в сфере производства, техники, информации, медицины. Для современного учителя предметника это основной творческий способ «приобщиться» к конвергенции. Интегрированные (конвергентные) уроки с участием нескольких преподавателей и представителей производственных организаций различных видов промышленности, способных доступно объяснить школьниками суть решаемых проблем, должны стать нормой. Менее вариативный для учителя прием «вживления» конвергенции в содержание урока – решение междисциплинарных исследовательских задач, количество грамотно сформулированных на сегодня которых невелико, а составлять их учителю самостоятельно сложно по объективным причинам.

Конвергенция предполагает стирание границ между дисциплинами, их взаимопроникновение – однако такой переход в ближайшее время вряд ли возможен, но суверенитет школьных дисциплин должен быть ослаблен поиском точек конвергенции в учебных программах, однако без потери их автономности. Отталкиваясь от убеждения приоритета математической грамотности в любых исследованиях, предлагаем к творческой реализации серию конвергентных уроков по математическим функциям (рис.).

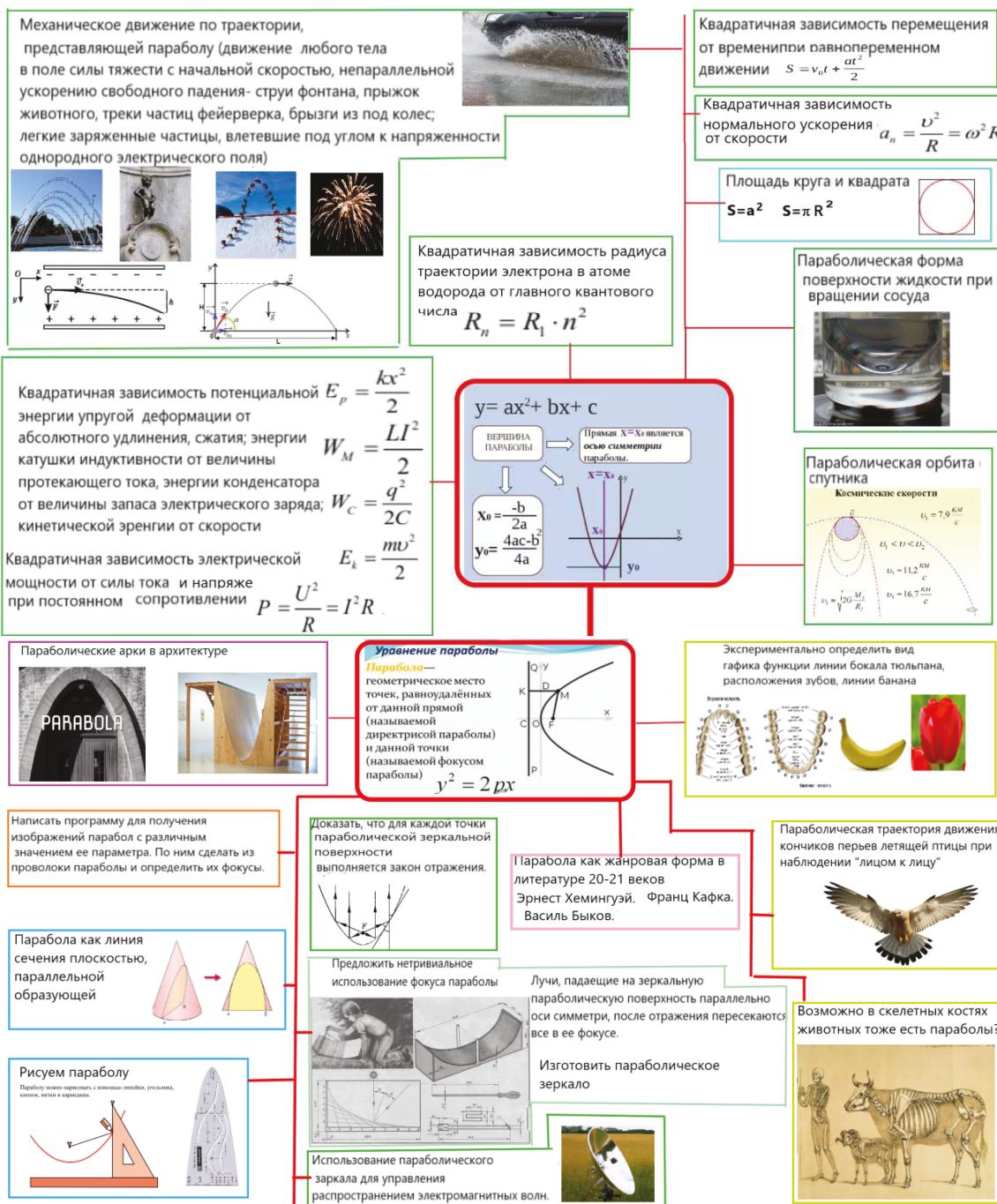


Рис. Ментальная карта изучения квадратичной функции в конвергентном контексте

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СПО ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

К. А. Кочарян

*Ангарский индустриальный техникум
karina.kocharyan-lybimka@yandex.ru*

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN TECHNICAL SCHOOLS
WHEN TEACHING PHYSICS

K. A. Kocharyan

Angarsk Industrial Technical School

В настоящее время перед средним профессиональным образованием стоят новые задачи, появившиеся вследствие модернизации учебного процесса, укоренившейся в мире информатизации и компьютеризации. Главные задачи СПО – раскрытие способностей каждого обучающегося, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире» [1].

Федеральный государственный образовательный стандарт был разработан для решения этих задач. Самая сложная задача при преподавании физики – это побудить интерес к предмету. Данную проблему можно разрешить благодаря существованию внеурочной деятельности.

Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС следует понимать образовательную деятельность, осуществляющую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы [2].

По моему мнению, внеурочная деятельность – это часть образовательного процесса, дающая не только знания и опыт, но и возможность организовать межличностные отношения между преподавателем и студентами. Здесь происходит развитие общекультурных навыков, нравственное воспитание студентов, что немаловажно, так как современный учитель работает в условиях, когда снизился уровень «живого» общения, которое заменили Интернет и социальные сети.

Исходя из вышесказанного, возникает вопрос: как организовать внеурочную деятельность?

Формы проведения внеклассной работы по физике и их тематика разнообразны. Содержание, организация мероприятия, его форма выбираются с учетом возрастных особенностей студентов и решаемых общеобразовательных и воспитательных задач. Мероприятие может

быть разным: серьезным или веселым, идущим четко по плану или допускающим какие-либо отступления. Главное достичь ожидаемого результата.

Д. В. Григорьев и П. В. Степанов распределяют свои воспитательные результаты внеурочной деятельности учащихся по трем уровням[4]:

Первый уровень результатов – приобретение школьником социальных знаний, **второй уровень результатов** – получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества, **третий уровень результатов** – получение школьником опыта самостоятельного общественного действия.

Чтобы организовать внеурочную деятельность есть множество документов, сборников и программ. Программа по внеурочной деятельности учащихся может быть разработана ОУ самостоятельно или на основе переработанных примерных программ.

Повышение познавательного интереса, собственной мотивации к осуществлению профессиональной деятельности является основополагающими в образовательном процессе. Без интереса к предмету, к тому, что делает сам студент, невозможно продуктивно обучаться, получать опыт. Что же такое интерес? Определений у понятия множество, и вот некоторые из них. По мнению Н. Ф. Добрынина, Т. Рибо, интерес – это избирательная направленность внимания человека. С. Л. Рубинштейн считал, что это проявление его умственной и эмоциональной активности.

Внеурочная деятельность отличается многообразием форм: экскурсии, кружки, секции, круглые столы, конференции и т. д. Содержание материала, подготовленного для внеучебного мероприятия со студентами, должно быть интересным.

Одно из обязательных условий – принцип добровольности. Студенты должны прийти туда по своему желанию. Во время внеурочной деятельности учитель должен учесть запросы, интересы и возможности своих учеников.

Также стоит исходить из той материальной и финансовой базы, которой располагает ОУ. Если у образовательной организации есть деньги, то студентов можно возить на экскурсии, в кванториумы, закупить в кабинеты различные конструкторы.

Если такой базы нет, то внеучебные занятия по физике со студентами в СПО можно проводить в формате кружка. Главная цель – это побудить интерес у учащихся к творчеству, активизировать познавательную деятельность. Поэтому интересные увлекательные задачи – ключ к раскрытию потенциальных возможностей студентов.

Выбирая из множества форм и видов внеучебной деятельности, преподавателям СПО следует помнить о том, что студенты профессиональных образовательных учреждений отличаются от обычных школьников. К сожалению, у многих первокурсников, наблюдается снижение познавательной активности, что существенно влияет на качество знаний. Их цели, желания, учебная мотивация сильно разнятся с целью учеников старших классов общеобразовательных школ. Поэтому заинтересовать, замотивировать их – первостепенная задача преподавателя.

Итак, главная задача внеурочной деятельности по физике – развитие познавательной интереса студентов, их познавательно активности. Делать акцент только на ней нельзя, нужно обращать внимания и на сам процесс ведения уроков, совершенствовать себя как профессионала, непрерывно развиваться. Но внеурочная работа по физике имеет ряд особенностей:

- 1) во время внеурочной деятельности по физике преподаватель может индивидуализировать работу со студентами;
- 2) есть возможность дать каждому студенту выбрать занятие по душе и работать в своем темпе, соответствующему его возможностям.

Большой плюс такой деятельности состоит в том, что она не требует обязательного достижения каких-то заданных результатов. Однако перед учителем не стоит задача привлечения к внеурочной работе по физике всех студентов, независимо от их успеваемости по предмету, но каждого, проявляющего интерес к физике, учитель должен заметить и найти соответствующий его индивидуальным особенностям подход.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов В. В., Грохольская О. Г., Никандров Н. Д. Общие основы педагогики. М. : Просвещение, 2006.
2. Кузнецова Л. В. Воспитательная работа в школе. М. : Просвещение, 2002. 150 с.
3. Внеурочная деятельность обучающихся в условиях реализации ФГОС общего образования : материалы II Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. А. В. Кислякова, А. В. Щербакова. Челябинск : ЧИППКРО, 2014. 416 с.
4. Григорьев Д. В., Степанов П. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : пособие для учителя. М. : Просвещение, 2011. 223 с.
5. Сухомлинский В. А. Сердце отдаю детям. М. : Концептуал, 2018. 320 с.
6. Щукина Г. И. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении : учеб. пособие. 3-е изд. М. : Просвещение, 2008.

ВИДЕОИНФОГРАФИКА КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ

К. Т. Кочетова, Н. П. Ковалева

МБОУ г. Иркутска СОШ № 80

Иркутский государственный университет

kochetova_kris@mail.ru; kovalevan5@gmail.com

**VIDEO INFOGRAPHICS AS A MODERN WAY OF PRESENTING EDUCATIONAL
INFORMATION**

К. Т. Kochetova, N. P. Kovaleva

Irkutsk school N 80, Irkutsk State University

Оригинальный и креативный подход в подаче информации привлек внимание к инфографике специалистов в области образования. Визуальное представление сложной учебной информации ясно, содержательно, эстетически привлекательно становится требованием современности.

Основное отличие инфографики от других видов визуализации информации – ее метафоричность, т. е. это не просто график, диаграмма, построенные на основе большого количества данных, это график, в который вставлена визуальная информация, аналогии из жизни, предметы обсуждения, поясняющий текст, графические символы и знаки, легко интерпретируемые человеком независимо от его уровня образования, национальности, сферы деятельности, зрительное восприятие которых быстро генерирует в сознании некий информационный концепт, понятийную канву, ускоряя и стимулируя усвоение материала.

Существует шесть различных форматов инфографики: статическая инфографика, масштабируемая инфографика, кликабельная инфографика, анимированная инфографика, видеинфографика, интерактивная инфографика.

Изучение психологами проблемы «Степень сохранения информации в памяти» имело следующие результаты:

- устно изложенная информация через 3 часа сохраняется на 70 %, через 3 дня только на 10 %;
- при визуальном восприятии в памяти сохраняется 72 % информации, через 3 дня – 20 %;
- информация, полученная посредством ИКТ, остается в памяти через 3 часа на 85 %, а через 3 дня на 50 %.

Исходя из выше указанных данных можно сделать вывод о том, что, применяя видеоинфографику в школе, можно добиться намного больших результатов, чем используя стандартное изложение материала.

Под термином «видеоинфографика» понимается инфографика с использованием видео.

ВидеоИнфографика включает в себя:

- 1) визуальные образы (иллюстрацию, графические объекты, анимированные элементы и т. д.);
- 2) звуковой ряд (комментарии диктора, музыкальное сопровождение, звуковые спецэффекты и т. д.);
- 3) статические данные (графики, диаграммы, схемы, таблицы).

ВидеоИнфографика с помощью простого языка и метафоричных образов помогает донести, систематизировать и запомнить сложную для восприятия информацию за короткое время.

Варианты использования видеоИнфографики в образовательном процессе:

- 1) на уроке для: мотивации, объяснения нового материала, закрепления;
- 2) при дистанционном обучении;
- 3) дома при самостоятельном изучении нового материала.

Для создания видеоИнфографики понадобятся:

- 1) исходные данные (фото, видеоматериалы, звуковое сопровождение, текстовая информация и т. д.);
- 2) единый режиссерский сценарий, который объединит все составляющий в единую сюжетную линию;
- 3) сервис для создания видеоИнфографики.

Рассмотрим возможные виды видеоИнфографики. В таблице представлены достоинства и недостатки различных видов.

Таблица
Виды видеоИнфографики

Вид	Понятие	Достоинства	Недостатки
Слайд-шоу	Видеоролик, представляющий собой сменяющие друг друга фото, иллюстрации, графические и текстовые макеты со звуковым сопровождением. Самый простой тип видеоИнфографики	Создается быстро и требует небольших затрат	Не подходит для изложения сложной информации, невозможно использовать сложные спецэффекты

Окончание табл.

Вид	Понятие	Достоинства	Недостатки
2D-графика	Видеоролик с анимацией текстов и изображений в одной плоскости, сопровождающийся музыкальным фоном и звуковым рядом. В качестве графического наполнения могут выступать фотографии, видеозаписи, мультипликационные элементы	Даже самую сложную информацию можно донести в максимально простой форме за счет широкого применения средств иллюстрации. Средней сложности реализация, не малобюджетный, но и не слишком дорогой в реализации	Нельзя использовать объемную графику
3D-графика	Видеоролик с анимацией текстов и изображений в трех плоскостях, напоминающий полноценный мультипликационный фильм	Возможность использовать объемную графику и максимально широкий спектр средств иллюстрации	Высокие затраты времени

Из выше указанной таблицы можно выбрать подходящий для себя вид видеоинфографики.

Обзор в сети Интернет показал, что видеоинфографики в сфере образования на данный момент нет.

Для формирования лучшего представления об этом виде визуализации информации в целом, можно посмотреть примеры видеоинфографики по следующим ссылкам:

- Видеоинфографика (ознакомительный ролик)
<https://www.youtube.com/watch?v=GcqS7CEU-SA>;
- Видеоинфографика – международный аэропорт Краснодар
https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=GgzXy_70Sbc&feature=emb_logo;
- Видеоинфографика создана для компании ATL
https://www.youtube.com/watch?time_continue=62&v=tU21i56kVng&feature=emb_logo

ВАРИАНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ В КЛАССАХ С КОЛИЧЕСТВОМ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ПРЕВЫШАЮЩИМ НОРМУ

О. О. Лановая, Н. П. Ковалева

*МБОУ № 19 г. Иркутска,
Иркутский государственный университет*

OPTIONS FOR ORGANIZING CURRENT CONTROL IN CLASSES WITH MORE THAN
THE NORMAL NUMBER OF STUDENTS.

O. O. Lanovaya, N. P. Kovaleva
Irkutsk School N 19, Irkutsk State University

Одной из основных задач государственной политики является обеспечение высокого качества обучения, которое основывается на фундаментальности знаний и развитии компетенций обучающихся в соответствии с потребностями личности, общества и государства. Физика как учебный предмет имеет в распоряжении все возможности для формирования большинства компетенций обучающихся. К ним относятся разнообразие видов учебной и познавательной деятельности обучающихся на уроках, техническая направленность материала, возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике. В ходе усвоения учебного материала ребенок вовлекается во все этапы научного познания (наблюдение → гипотеза → эксперимент → анализ и обобщение). Все это обеспечивает развитие научного мышления и творческих способностей.

Для формирования ключевых компетенций необходимо выбрать такую технологию обучения, при которой обучающиеся большую часть времени работают самостоятельно, тем самым они учатся планированию, организации, самоконтролю и оценке своих действий и деятельности в целом.

Одним из популярных и хорошо разработанных методов оценки учебных достижений обучающегося в наше время стали тесты. Тестовый контроль является научно обоснованным методом, отличающимся надежностью, валидностью и эффективностью в отношении выявления уровня сформированности компетенций.

Но кроме достоинств есть и недостатки этого метода. К ним можно отнести следующие моменты: обучающийся при тестировании, в отличие от устного или письменного экзамена, не имеет достаточно времени для сколько-нибудь глубокого анализа темы; при тестировании присутствует элемент случайности, например, учащийся, не отве-

тивший на простой вопрос, может дать правильный ответ на более сложный. Можно сказать, что данные, получаемые учителем в результате тестирования, хотя и включают в себя информацию о пробелах в знаниях по конкретным разделам, но не позволяют судить о причинах этих пробелов.

Я опробовала приложение, которое позволяет проводить фронтальные опросы с помощью одного мобильного телефона: технология Plickers. Программа работает по очень простой технологии. Основу составляют мобильное приложение, сайт и распечатанные карточки с QR-кодами. Каждому ребенку выдается по одной карточке. Самое ценное достоинство этой технологии в контексте контроля большого количества обучающихся – это быстрый доступ к результатам опроса как для учителя, так и для учеников и простота организации самого процесса тестирования (рис. 1). Сразу же по «горячим следам» можно при необходимости осуществить коррекцию знаний учащихся.

Name ^	Total	Untitled Set Mon 17 Jan • 71%					Tue 17 Jan какое изменение отмечает	Tue 17 Jan От чего зависит высота тона	Tue 17 Jan В какой среде звуковые	Tue 17 Jan Амплитуда свободных колебаний
		Что образует систему отсчета?	Каное [-]е утверждение [-и] зерно [-]	Кампю систему координат	Тело (или группа тел, принимаемое	Какие элементы системы				
Class Average	76%	97%	66 %	17 %	90 %	86 %	86 %	100 %	97 %	28 %
Маслова	70%	C	A	D	C	C	A	B	D	B
Нагорный	90%	C	D	D	C	C	A	B	D	C
Недошивкина	80%	C	D	D	C	C	A	B	D	D
Нестеренко	70%	C	D	D	C	C	D	B	D	D

Рис. 1. Один из видов представления результатов тестирования по технологии Plickers

Но у этого метода есть и свои минусы: возможно повторное считывание ответа, если код случайно попадает в камеру еще раз; считывание информации занимает времени больше, чем принятие решения.

Еще один из методов диагностики обученности: использование ресурсов сайта Решу ОГЭ. На сайте можно пройти тесты ОГЭ онлайн бесплатно без регистрации и СМС. Раздел постоянно обновляется. Представленные тесты по своей сложности и структуре идентичны реальным экзаменам, проводившимся в соответствующие годы. На сайте можно решать, как тестовые задания, задачи и отвечать на теоретические вопросы (рис. 2), так и выполнять задания практического эксперимента. Задания можно выдавать обучающимся дистанционно, и получать результаты работ. На сайте можно писать комментарии для учащихся, прикреплять файлы с работами, и выполнять работу над ошибками.

Этот способ текущего контроля уступает технологии Plickers по времененным затратам на проверку ответов учащихся, но позволяет гибко организовать содержание контрольных материалов для конкретного обучающегося.

Тестовая часть						
№ п/п	Номер в каталоге	Тип	Ответ	Правильный ответ	Балл	Максимальный балл
1	46	1	315	315	2	2
2	8718	2	13	13	1	1
3	305	3	1	1	1	1
4	8907	4	5726	5726	2	2
5	709	3	2	3	0	1
6	8755	5	2994	2994	1	1
7	9164	5	0,4	0,4	1	1
8	8808	7	350,72	350,72	1	1

Развернутая часть						
№ п/п	Номер в каталоге	Тип	Балл учителя	Итоговый балл	Максимальный балл	
12	618	17 (С1)	0	0	3	
21	131	21 (С2)	0, не загружено	0	2	
22	133	22 (С3)	2	2	2	
23	8845	23 (С4)	2	2	3	
24	161	24 (С5)	0	0	3	

Рис. 2. Вид результатов контроля обучающихся с использованием ресурсов сайта «Решу ОГЭ»

Как всегда, есть определенные недостатки: опасность «слепых» (автоматических) ошибок; потеря индивидуального подхода, отсутствие доверительной обстановки. Таким образом, тесты нельзя делать единственным исчерпывающим методом любой диагностики, они требуют параллельного использования свободных письменных работ (в личностной диагностике место сочинений занимают проективные тесты со свободным ответом), а также устного собеседования (интервью). Место тестов – дополнять традиционные методы. В этом качестве тесты незаменимы, так как не имеют многих недостатков, свойственных традиционным методам.

Еще в попытках поиска форм одновременного текущего контроля количественно большого контингента обучающихся мною опробован метод разноуровневых карточек. К доске вызываются 4 обучающихся, и они получают по одной карточке, на которой написаны задачи трех уровней: низкий, средний и высокий. Обучающийся сам, учитывая свои знания, выбирает уровень и оформляет задачу на доске. В это время еще четыре обучающихся садятся за первые парты и им выдаются памятки (формулы) с «окошечками», и они их самостоятельно заполняют. А в это время учитель опрашивает других детей класса. По моему мнению, это самый продуктивный метод диагностики знаний в переполненных классах: сразу участвуют большое количество обучающихся, проверяются разные аспекты знаний, ученики могут выбрать для себя метод контроля. Но есть и недостатки и над этим нужно еще поработать, внести дополнения.

Проверка знаний учащихся должна давать сведения не только о правильности или неправильности конечного результата выполненной деятельности, но и о ней самой: соответствует ли форма действий данному этапу усвоения. Хорошо поставленный контроль позволяет учителю не только правильно оценить уровень усвоения учащимися изучаемого материала, но и увидеть свои собственные удачи и промахи.

О ТИПОВЫХ ЗАДАНИЯХ ЕГЭ ПО АСТРОНОМИИ В 2020 Г.

О. О. Лановая^{1,2}, С. А. Язев^{1,3}

¹*Иркутский государственный университет*

²*МБОУ № 19 г. Иркутска*

³*Институт солнечно-земной физики СО РАН*

ON TYPICAL TASKS OF THE USE ON ASTRONOMY IN 2020

O. O. Lanovay, S. A. Yazev

Irkutsk State University

Irkutsk School № 19

Institute of Solar-Terrestrial Physics SB RAS

В 2020 г. Министерство просвещения РФ сохранило в перечне заданий ЕГЭ по физике вопрос по астрономии (задание № 24). Примеры типовых вопросов приведены, например, в [1]. Вопросы охватывают ряд тем, которые изучаются в курсе «астрономия». Следует отметить, что без изучения предмета «астрономия», в рамках изучения предмета «физика» на некоторые вопросы ответить невозможно, поэтому вопрос № 24 является полноценным экзаменационным вопросом по астрономии, а не по физике. В то же время далеко не все понятия и темы предмета «астрономия» упомянуты в указанных типовых вопросах.

В настоящей работе проведен анализ типовых заданий, которые предусмотрены вопросом 24 ЕГЭ по физике. Всего в банке заданий ЕГЭ по физике содержатся 13 типов заданий (тем), соответствующих направлению «астрономия и астрофизика». Большинство заданий построено на необходимости конструирования выводов (ответов) на основе анализа табличных данных об астрономических объектах (звездах, планетах, астероидах). Обучающиеся, используя информацию из таблиц либо из диаграмм, должны выбрать правильные ответы из числа предложенных.

Типовые задания по астрономии в 2020 г/ (по [1]):

Солнечная система

Тема 1. В таблице даны некоторые характеристики планет Солнечной системы. Размеры и параметры орбит даны в сравнении с планетой Земля. Выбрать верные утверждения.

Имя	Диаметр	Масса	Орбитальный радиус (а. е.)	Период обращения (земных лет)	Период вращения (земных суток)

Тема 2. Дано схематичное изображение Солнечной системы, планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выбрать верные утверждения.

Тема 3. В таблице даны выборочные характеристики планет земной группы. Выбрать верные утверждения.

Название планеты	Меркурий	Венера	Земля	Марс
------------------	----------	--------	-------	------

Тема 4. В таблице приведены характеристики планет Солнечной системы. Выбрать правильные утверждения.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Средняя температура на поверхности, °C
------------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------------	--

Тема 5. Даны характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы. Выбрать верные утверждения.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Средняя плотность, г/см ³	Вторая космическая скорость, м\с	Планета
-------------------	---------------------	------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	---------

Тема 6. В таблице даны некоторые характеристики Солнца, Земли и Луны. Выберите правильные утверждения.

Средний диаметр (км)	Масса (кг)	Ускорение свободного падения (м/с ²)	Средняя скорость орбитального движения (км\с)	Период обращения вокруг оси (сутки)	Вторая космическая скорость (км/с)
----------------------	------------	--	---	-------------------------------------	------------------------------------

Для выполнения указанных заданий необходимо знать основные закономерности, касающиеся планет Солнечной системы. Кратко они сводятся к следующему. Всего в Солнечной системе известны 8 классических планет, обращающихся вокруг Солнца, которые традиционно подразделяются на две группы – земную группу (Меркурий, Венера, Земля, Марс) и планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун). Плотность гигантов в среднем вчетверо меньше, чем плотность планет земной группы. Планеты-гиганты обладают большим количеством спутников, быстро вращаются вокруг своих осей, планеты земной группы либо не имеют спутников, либо имеют в небольшом количестве (Земля – 1, Марс – 2). Необходимо знать, что Юпитер – самая большая планета в Солнечной системе, а Земля – самая большая планета земной группы.

Для выполнения заданий, где речь идет о массах, плотности, космических скоростях, обучающийся должен знать ряд ключевых

формул, в том числе, формулу, описывающую закон всемирного тяготения:

$$F = G \frac{m * M}{R^2},$$

где $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ – гравитационная постоянная, m – масса первого объекта; M – масса второго объекта; F – сила, с которой два объекта притягиваются друг к другу.

Для решения многих задач, связанных с астрофизикой, важно знать формулу для вычисления объема шара

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3,$$

где R – радиус шара (например, планеты). Масса планеты равна

$$M = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi R^3,$$

где ρ – плотность планеты

Ускорение свободного падения для пробного тела вблизи любой планеты определяется как

$$g = \frac{G * M}{R^2}$$

где M – масса планеты, R – расстояние от тела до центра масс планеты.

Первая космическая скорость равна

$$V_1 = \sqrt{gR}$$

Вторая космическая скорость, соответственно

$$V_2 = V_1 \sqrt{2}$$

Обладая этими знаниями, которые давались в разных школьных предметах, и пользуясь данными из таблиц, обучающийся может без проблем выполнить задание.

Параметры звезд и диаграмма Гершпрунга – Рассела

Тема 7. Таблица, содержащая сведения о ярких звездах. Выбрать верные утверждения.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
---------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	---

Тема 8. Даны таблицы, содержащие сведения о ярких звездах. Выбрать верные утверждения.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Созвездие, в котором находится звезда
---------------------	----------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------------------

Тема 9. Данна таблица, содержащая сведения о ярких звездах. Выбрать верные утверждения.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
---------------------	----------------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------

Тема 10. На рисунке приведена эволюция средних по размеру (масса близка к массе Солнца) и больших звезд. Приведены этапы эволюции. Выбрать утверждения.

Тема 11. Данна диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Выбрать верные утверждения.

Для выполнения заданий по разделу «Звезды» необходимо знать основные характеристики звезд в соответствии с так называемой гарвардской классификацией. Звезды различаются по спектральным характеристикам (классы O B A F G F K M), отражающим как типы спектра, так и температуру поверхности звезды (от класса O к классу M температура падает). Необходимо представлять себе и различные типы звезд, отличающиеся по размерам – сверхгиганты и гипергиганты (с диаметром в десятки и сотни раз больше солнечного), нормальные звезды, или звезды главной последовательности (с диаметром порядка солнечного или в несколько (не более чем в 10) раз больше или меньше Солнца, а также белые карлики (с диаметром в сто более раз меньше солнечного). Существуют и другие типы звезд, но в заданиях они не используются. Обучающийся должен определять по диаграмме Герцшпрунга – Рассела, к какому типу относится та или иная звезда, и представлять себе, какие типичные параметры характерны для каждого типа звезд. Обучающийся должен знать, что средняя плотность сверхгигантов крайне низка (на порядки меньше средней плотности Солнца), а плотность белых карликов на много порядков больше средней плотности Солнца. Знание этих характеристик звезд позволит обучающемуся выполнить задания.

Галактики

Тема 12. Схема строения спиральной Галактика (виды плашмя и с ребра). Выбрать верные утверждения.

Тема 13. Приведено схематическое строение Галактики Млечный путь (вид сбоку). Выбрать утверждения.

Для выполнения заданий по разделу «галактики» обучающийся должен знать устройство типичной спиральной галактики (диск со спиральными рукавами, центральное сгущение (балдж), сферическая подсистема, содержащая шаровые звездные скопления), представлять характерные размеры галактики (диаметр порядка 100 000 световых лет).

Следует отметить, что в рассмотренном перечне типовых заданий отсутствуют вопросы по целому ряду разделов учебной программы предмета «Астрономия», включая небесную сферу, элементы космологии, задачи на определение расстояний в космосе и размеров небесных тел, элементы астрофизики и спектрального анализа. Для заданий ЕГЭ выбран ограниченный круг тем предмета «Астрономия» (меньше, чем в 2019 г. [2]), однако это наиболее важные темы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукашева Е. В., Чистякова Н. И. Физика. Типовые варианты экзаменационных заданий. М. : Экзамен, 2020. 495 с.
2. Комарова Е. С., Язев С. А. Астрономический вопрос в составе ЕГЭ по физике. Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании [Электронный ресурс] : материалы XVII Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию Иркут. пед. ин-та. Иркутск, 26–28 марта 2019 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ»; [отв. ред. : А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров]. Электрон. текст. данные. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019., С. 63–67.

РАБОТА С ТЕРМИНАМИ-ОМОНИМАМИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

О. Е. Левенко

*БОУ города Омска «Лицей № 64»
LevenkoOE@yandex.ru*

WORKING WITH HOMONYMS IN PHYSICS LESSONS

О. Е. Levenko

Budget Educational Institution “Lyceum N 64” in Omsk

При работе с физическими текстами достаточно часто встречаются термины, имеющие сходное написание или звучание. В связи с этим школьники могут испытывать затруднения как при изучении теоретического материала, так и при решении задач. Поэтому от учителя требуется постоянная работа, направленная на формирование у учащихся правильного обращения с терминами-омонимами, встречающимися в курсе физики.

Нами проведена классификация величин, обозначаемых терминами-омонимами:

1) величины разных видов одного рода (абсолютная влажность – относительная влажность, средняя скорость – средняя путевая скорость – среднеквадратичная скорость, механическая энергия – внутренняя энергия и т. д.);

2) величины, обозначаемые одинаковыми символами (энергия – напряженность, удельное сопротивление – плотность вещества и т. д.), в том числе коэффициенты пропорциональности в физических законах (коэффициент пропорциональности в законе Кулона – постоянная Больцмана и т. д.);

3) величины, имеющие в названии одинаковые слова (сила тока – сила света – сила, плотность тока – плотность вещества и т. д.);

4) величины, имеющие созвучные по произношению названия (напряжение – напряженность, потенциал – разность потенциалов – потенциальная энергия и т. д.);

5) универсальные константы и физические величины, имеющие одинаковое обозначение (постоянная Планка – высота, постоянная Больцмана – жесткость и т. д.).

Впервые с терминами-омонимами учащиеся встречаются в курсе физики 7-го класса – это величины разных видов одного рода: средняя и среднепутевая скорости, различные виды энергии. Задачей учителя на данном этапе является формирование у школьников умения стро-

ить родо-видовые определения: находить обобщающее понятие, формулировать его определение, выделять существенные признаки и перечислять признаки отличия одной рассматриваемой величины от сходных других. Полезными для формирования данного умения могут оказаться упражнения по варьированию несущественных признаков понятия.

При изучении темы «электрический ток» школьники сталкиваются с физическими величинами, имеющими одинаковые обозначения – плотностью и удельным сопротивлением. Учителю необходимо акцентировать внимание на данном факте и объяснить необходимость введения разных обозначений для данных величин на примере решения задач, где задействованы обе величины.

Также в конце курса физики 8-го класса при изучении темы «Оптика» появляется обозначение фокусного расстояния. В данном случае ученики замечают, что такое же стандартное обозначение применяется для силы, но учитель поясняет, что в процессе решения задач разделение данных обозначений будет проводиться только в курсе физики 11-го класса.

В 8-м классе возникает необходимость разобраться и с величинами третьего типа: вводится новое для детей понятие «сила тока», при освоении которого в первую очередь необходимо разделить данное название с термином «сила». В качестве закрепления материала и проверки степени его усвоения полезной может оказаться работа с единицами измерения величин.

С увеличением количества изученного материала и формированием научно-понятийной базы учащихся появляется необходимость работы с величинами-омонимами четвертого и пятого типов. Здесь от учителя требуется организация плановой методической работы с определениями величин и приучение школьников к тщательному анализу условия решаемых задач. Следует напомнить учащимся, что если при решении задачи встречаются физическая величина и константа, имеющие одинаковые обозначения, то изменяется обозначение величины с соответствующим пояснением.

Приведем пример задачи, в которой встречаются термины-омонимы: Металлический прямоугольный куб со стороной d движется с ускорением a в направлении, перпендикулярном одной из его сторон. Оценить напряженность электрического поля E в кубе, возникающую вследствие его ускоренного движения, и поверхностную плотность электрических зарядов σ , появляющихся на сторонах куба, перпендикулярных ускорению. В данном условии встречаются омонимы по обозначению (энергия E – напряженность электрического поля E , механическое напряжение σ – поверхностная плотность заря-

да σ), омонимы по названию (плотность вещества – поверхностная плотность электрического заряда), созвучные по произношению названия (напряжение – напряженность). При анализе условия данной задачи требуется целенаправленная работа по различению данных терминов-омонимов.

Знания о терминах-омонимах и правилах работы с ними позволяют школьникам упорядочить свои представления о физических величинах, настроят их на более внимательное прочтение физических текстов, снимут эмоциональное напряжение при записи условий физических задач. Поэтому учителю физики следует организовать целенаправленную работу с данными терминами, составляя специальные задания и упражнения, подбирая условия задач и предлагая их учащимся для анализа и решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левенко О. Е. Формирование у школьников умения понимать условия физических задач в процессе их решения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Омск, 2015. 170 с.
2. Турчина Н. В. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы / авт.-сост. Н. В. Турчина [и др.]. М. : Дрофа, 2000. 672 с.
3. Усова А. В. Методология научных исследований : курс лекций. Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2004. 130 с.
4. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. М. : Педагогика, 1986. 176 с.

ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ПАНЕЛИ NEXTOUCH НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ В ГПБОУ «ИРКУТСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Н. В. Легостаева

*ГПОУ Иркутской области «Иркутский энергетический колледж»
legostaeva-n-v@yandex.ru*

FROM THE EXPERIENCE OF USING THE NEXTOUCH INTERACTIVE PANEL
IN PHYSICS CLASSES IN STATE BUDGET PROFESSIONAL EDUCATIONAL INSTITUTION
OF THE IRKUTSK REGION «IRKUTSK ENERGY COLLEGE»

N. V. Legostaeva
Irkutsk Energy College

В современном мире за последние годы произошли серьезные изменения: информатизация захватила практически все области жизни человека, в том числе и образование.

В рамках Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» в ГПБОУ «ИЭК» был поставлен комплект оборудования, включающий в себя: интерактивную панель NexTouch, 15 нетбуков для студентов и ноутбук для преподавателя.

Особенность интерактивной панели NexTouch – ее универсальность и автономность работы. Она может работать как компьютер для демонстрации видео-, аудиофайлов, текстовых и графических файлов, и как интерактивная доска.

Функциональные возможности данной интерактивной панели большие: установлены приложения, которые позволяют эффективно использовать урочное время, повышать мотивацию обучающихся и освоение учебного материала, повышать качество обучения.

Вкладка «Инструмент дисциплины» включает в себя четыре дисциплины: Химия, Физика, Математика и Английский язык.

При изучении раздела физики «Механика» очень нужным инструментом является «Равнодействующая сила», который позволяет быстро определять равнодействующую двух сил, что существенно сокращает время выполнения заданий.

При рассмотрении характеристик механического движения: скорости, ускорения и перемещения от времени удобно использовать инструмент «Графическая функция», который позволяет строить графики, как в двухмерной, так и трехмерной системе координат. Это существенно экономит время на занятии, что, в свою очередь, повышает продуктивность обучения.

Инструмент «Транспортир» позволяет строить схемы на нахождение сил, для случаев, если тело перемещается под углом к горизонту. Обучающиеся видят точную картинку с углом между вектором и осями, что облегчает восприятие данных.

Во вкладке «Физика» представлены некоторые элементы электрической цепи: амперметр, вольтметр, реостат, источник питания и лампа. Данное приложение используется как на практических, так и на лабораторных занятиях. На практических занятиях составление электрической цепи на экране панели позволяет обучающимся увидеть виртуальную цепь, что делает процесс восприятия информации более доступным. Обучающиеся наглядно видят способы подключения электрических цепей, контролируют правильность подключения амперметра и вольтметра. Кроме этого, амперметр и вольтметр имеют две шкалы измерения (верхнюю и нижнюю), что позволяет решать задачи на нахождение цены деления прибора, снятие правильных показаний с приборов, определение сопротивлений в цепи по показаниям вольтметра и амперметра. Такая наглядность способствует и облегчает процесс восприятия учебного материала.

При определении правильности соединения элементов электрической цепи удобно использовать приспособление «Ручка», позволяющее делать записи; имитировать провода, соединяющие элементы электрической цепи. При этом есть возможность выбора толщины, цвета линии, видов ручки; т. е. обучающиеся могут проверять правильность подключения приборов в электрических цепях, проводить взаимоконтроль, используя при этом другой цвет линии для наглядности.

На лабораторных работах составление электрической цепи на интерактивной панели позволяет обучающимся увидеть правильный порядок соединения; смоделировать электрическую цепь, которую им необходимо собрать, ориентируясь на рисунок с условно графическими изображениями элементов электрической цепи.

При изучении темы «Электрический ток в жидкостях» удобно использовать инструмент «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»: для расчета массы вещества, образовавшегося при электролизе или параметров электролиза. Периодическая таблица химических элементов Д. И. Менделеева необходима и при изучении раздела «Физика ядерного ядра» для расчета ядерных реакций.

Приспособление «Таймер», позволяет устанавливать как прямой, так и обратный отсчет времени. При этом последние секунды до нуля (при обратном отсчете) сопровождаются звуковым сигналом, что также вносит элемент игры-соревнования при выполнении различных заданий.

Все записи на панели можно сохранять для возможности использования их на других занятиях.

Интерактивная панель NexTouch при подключении проводного Интернета может выступать в качестве Wi-Fi роутера, позволяющего обмениваться данными с устройствами. Нетбуки, полученные в рамках программы «Цифровая образовательная среда», могут использоваться и в качестве планшетного компьютера. На нетбуки были установлены программы удаленного управления компьютерами. Преподаватель в любой момент времени может просмотреть выполненное задание на каждом нетбуке, вывести изображение экрана на интерактивную панель, обменяться файлами с обучающимися и управлять компьютером обучающихся, не вставая со своего рабочего места.

Использование интерактивной панели NexTouch и нетбуков на занятиях по физике в ГПБОУ «ИЭК» позволило

- организовать работу малых групп;
- повысить мотивацию и активность работы на занятиях у обучающихся;
- увеличить объем выполненных заданий;
- сделать процесс обучения наглядным, интересным и познавательным;
- повысить качество обучения.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ НОВОЙ ТЕМЫ

В. Ц. Лыгденов, В. В. Лыгденов, А. В. Гармаева

Бурятский государственный университет

Институт физического материаловедения СО РАН

МАОУ СОШ № 64 г. Улан-Удэ

lygdenov65@mail.ru

SYSTEMATIZATION OF PHYSICAL FORMULAS FOR AN INDEPENDENT STUDY
OF A NEW TOPIC

V. Th. Lygdenov, V. V. Lygdenov, A. V. Garmaeva

Applied physics faculty of Buryat State University, Institute of Physical Materials Science, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude city, Secondary school № 64, Ulan-Ude city

В статье «Анализ формул – эффективный прием самостоятельного получения новых знаний» указано, что с помощью формул разных типов можно самостоятельно изучать новые темы через соответствующие обобщенные планы изучения: «План изучения формул-законов (I тип)» и «План изучения формул-определений (II тип)» [1]. Здесь приводится частичная систематизация формул физики, по которым учащиеся могут самостоятельно изучать новые темы. Такой подход, следуя повторяться, дает большой выигрыш и как ученику, так и учителю – не приходится тратить время на объяснение новой темы, связанной с формулами. А учащиеся, в свою очередь, при самостоятельном изучении темы одновременно и понимают, и запоминают [1]. Ниже приведены темы и соответствующие формулы, по которым они изучаются.

МЕХАНИКА

№	Тема	Формула-определение (II тип)	Формула-закон (I тип)
		«Что показывает данная величина?»	«От каких величин и как зависит данная величина?»
1	Скорость тела, v	$v = \frac{s}{t}$	
2	Ускорение, a	$a = \frac{v - v_0}{t}$	$a = \frac{F}{m}$
3	Работа, A	$A = F \cdot S$	$A = F \cdot S \cdot \cos\alpha$
4	Мощность, N	$N = \frac{A}{t}$	

№	Тема	Формула-определение (II тип)	Формула-закон (I тип)
5	Период колебания, T	$T = \frac{t}{N}$	Математический маятник $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ Пружинный маятник $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
6	Частота колебания, ν	$\nu = \frac{N}{t}$	
7	Момент силы, M	$M = F \cdot \ell$	$M = F \cdot d$
8	Давление, p	$p = \frac{F}{S}$	Давление жидкости $p = \rho gh$ Давление газа $p = \frac{1}{3} \tau n u^2$ Давление твердого тела $p = \frac{F}{S}$
9	Импульс тела, p	$p = \tau v$	$p = \tau v$
10	Импульс силы, p_F	$p_F = F t$	$p_F = F t$

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

№	Тема	Формула-определение (II тип)	Формула-закон (I тип)
		«Что показывает данная величина?»	«От каких величин и как зависит данная величина?»
1	Напряженность электрического поля, E	$E = \frac{F}{q_0}$	$E = \kappa \frac{q}{\epsilon r^2}$
2	Потенциал электрического поля, φ	$\varphi = \frac{W_P}{q_0}$	$\varphi = \kappa \frac{q}{\epsilon r}$
3	Напряжение электрического поля, U	$U = \frac{A}{q}$	$U = \varphi_1 - \varphi_2$
4	Электроемкость проводника, C	$C = \frac{q}{U}$	Электроемкость плоского конденсатора $C = \frac{\epsilon \epsilon_o S}{d}$
5	Сила тока, J	$J = \frac{q}{t}$	$J = \frac{U}{R}$

№	Тема	Формула-определение (II тип)	Формула-закон (I тип)
		«Что показывает данная величина?»	«От каких величин и как зависит данная величина?»
6	Сопротивление проводника, R	$R = \frac{U}{J}$	$R = \rho \frac{L}{S}$ $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$
7	Индукция магнитного поля, B	$B = \frac{F}{J \cdot \Delta l}$	Индукция м/поля вокруг прямого проводника $B = \mu_0 \mu \frac{J}{r}$
8	Магнитный поток, Φ	$\Phi = B \cdot S$	$\Phi = BS \cos \alpha$
9	Индуктивность проводника, L	$L = \frac{E_i}{\frac{\Delta J}{\Delta t}}$	Индуктивность катушки $L = \frac{\mu_0 \mu N S}{l}$

В данный момент знание типа формулы и умение из нее самостоятельно извлекать знание – это необходимый учебный элемент в изучении физики. В последнее время в ЕГЭ по физике присутствуют задания на знание и понимание смысла формулы. Это, в первую очередь, качественные задания на соответствие и они в основном на знание формул-законов. Учащиеся иногда ошибочно формулы-определения (II тип) принимают за формулы-законы (I тип), неправильно их анализируют (расшифровывают), делают неправильные выводы и соответственно неправильно отвечают на поставленный вопрос. Поэтому учащийся при выполнении заданий на соответствие вначале должен определить круг формул, которые относятся к данному заданию, определить тип формулы, проанализировать, а затем ответить на поставленный вопрос. Тип формулы определяется методом исключения. Обучить этим знаниям и постоянно их отрабатывать на конкретных заданиях – одна из основных задач учителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лыгденов В. Ц., Гармаева А. В. Анализ формул – эффективный прием для самостоятельного получения новых знаний : материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции «Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании» Иркутск, 26-28 марта 2019 г. / отв. ред. А. А. Моисеев [и др.]. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. 179 с.
- Структурирование основных понятий в процессе преподавания общей физики: физические части речи / И. И. Гончар, М. В. Чушняков, С. Н. Крохин, Н. А. Хмырова // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. 2015. № 2 (136). С. 149–151.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ АСТРОНОМИИ В ШКОЛЕ

И. Г. Махро

*Братский государственный университет
makhro@mail.ru*

FIRST EXPERIENCE OF TEACHING ASTRONOMY AT SCHOOL

I. G. Makhro

Bratsk State University

С сентября 2018 г. во всех школах г. Братска в составе обязательных общеобразовательных учебных дисциплин появилась «Астрономия».

В этой статье я расскажу о своем первом опыте преподавания астрономии в одном из учебных заведений г. Братска – МБОУ «Лицей № 2».

В этом учебном году лицей выпускает четыре одиннадцатых класса: два класса физико-математического профиля, один класс естественнонаучного профиля, и класс гуманитарного профиля. Астрономия как обязательный общеобразовательный предмет была включена в расписание всех одиннадцатых классов независимо от профильной направленности.

Мне повезло, что преподаю в одном из лучших учебных заведений нашего города. Здесь в основном учатся дети, мотивированные к учебе. В лицее работаю по совместительству, основная учебная нагрузка на кафедре математики и физики Братского государственного университета, где много лет преподаю общий курс физики студентам технических специальностей.

Сейчас сложилась такая ситуация, что в школах катастрофически не хватает учителей физики, математики и других предметников. Наша кафедра практически в полном составе работает со школьниками, мы преподаем и физику, и математику.

Астрономию пришлось осваивать практически с нуля: составление рабочей программы, календарно-тематического плана, ознакомление с учебником астрономии авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута [1].

Излагать строго по новому учебнику не просто, особенно в классах гуманитарного обучения, в которых учащиеся завершили основной курс физики еще в девятом классе.

Известно, что школьный курс физики разработан так, чтобы физику можно было изучать в два этапа: первый этап – в основной школе

ле (7–9-е классы), где обеспечивается изучение основ физики; второй этап – в средней школе (10–11-е классы), где физика изучается по программе в зависимости от профиля обучения.

Учебник «Астрономия» [1], дополненный новыми сведениями об исследованиях космоса за последние два-три десятилетия, на самом деле является довольно сложным для восприятия. В небольшой по объему учебник вместили очень много информации.

Хочу обратить внимание на опечатки и некоторые методические ошибки, которые, на мой взгляд, были допущены в 5-м издании данного учебника.

Во-первых, недопустимо, когда на одной странице (!), не говоря уже о параграфе, разные физические величины обозначаются одинаково. Например, центростремительное ускорение и большая полуось орбиты Земли обозначаются одним символом a . Понятно, что так сложилось исторически, что в математике большую полуось эллипса обычно обозначают буквой a , поэтому и в третьем законе Кеплера используют такое же обозначение. Школьники путаются, и приходится с ними как-то решать эту проблему.

Во-вторых, очень много опечаток в формулах. Например, на одной только стр. 76 их три, если пренебречь путаницей с одинаковым обозначением разных физических величин, о чем уже говорилось выше.

В-третьих, содержание некоторых тем учебника астрономии, на мой взгляд, несколько опережает содержание учебника физики по совпадающей тематике или выдается в более сложной, чем в физике, форме.

Например, в § 21 и § 22 школьников мимоходом знакомят с законами теплового излучения и, видимо из-за упрощения изложения нового материала, не изучаемого в базовом курсе школьной физики, допускают грубейшую ошибку (стр. 130). Цитирую:

«Энергия, излучаемая нагретым телом с единицы площади, определяется законом Стефана – Больцмана:

$$E = \sigma T^4 \quad (1)$$

Здесь $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м²·К⁴) – постоянная Стефана – Больцмана, T – абсолютная температура».

Что в приведенной цитате не так? Так, вдумчивый лицеист обратил внимание, что размерность формулы (1) нарушается, если слева в формуле E – энергия, излучаемая телом с единицы площади [Дж/м²].

На стр. 135 этого же параграфа приведены три этапа термоядерной реакции синтеза, протекающего в недрах нашего Солнца. На третьем этапе цикла ошибка:



Из этой формулы следует нарушение закона сохранения электрического заряда. Не подготовленный ученик может этого не заметить, хотя бы из тех соображений, что информации, изложенной в учебнике, рекомендованном Министерством образования и науки РФ, следует доверять.

В-четвертых, я считаю, учебник очень перегружен формулами, по крайней мере, некоторые из них можно упростить. Например, в §22 (стр. 145) изложен материал по определению расстояний до звезд. Можно вместо формулы (3а), использовать для вычисления расстояний до удаленных объектов формулу (3б):

$$D = \frac{206\,265''}{p} [\text{а. е.}] \quad (\text{а}) \quad D = \frac{1}{p} [\text{пк}] \quad (\text{б}) \quad (3)$$

По формуле (3б) без громоздких вычислений можно быстро рассчитать расстояние до объектов, находящихся за пределами нашей солнечной системы в парсеках (пк), тем более, что годичный параллакс p измеряют в угловых секундах.

На уроке на изложение нового материала отводится в среднем минут 15–20, не более. Попробуйте за это время изложить новую тему в наглядной доступной форме. Лично меня спасает электронная версия учебника [2].

Сейчас в школах есть возможность представлять новый материал в форме презентаций, коротких учебных видео. В электронной версии [2] данного учебника почти в каждом параграфе кроме статичных иллюстраций вставлены ссылки на короткие видео, в конце некоторых параграфов для закрепления темы есть тесты, которые можно пройти и сразу узнать свой результат.

Считаю, что учебник по астрономии [1] следует доработать, исправить опечатки, уменьшить количество формул. Это соответственно приведет к уменьшению задач с громоздкими вычислениями. В школьном курсе лучше делать упор на наблюдательную астрономию, больше давать практических заданий, чтобы ученики видели и понимали красоту звездного неба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник. 5-е изд., пересм. М. : Дрофа, 2018. 238 с.
2. Современная школа на образовательной основе LECTA [Электронный ресурс]. URL: <https://reader.lecta.rosuchebnik.ru/demo/7934-62/data/chapters/Chapter22/index.xhtml>

ПРОВЕРКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ПО ФИЗИКЕ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

И. М. Мацюк

МБОУ СОШ № 10 им. П. А. Пономарева
skilledplayerghost@gmail.com

CHECKING EXPERIMENTAL ABILITIES IN PHYSICS: FOREIGN EXPERIENCE

I. M. Matsyuk

Irkutsk School N 10 named P. A. Ponomareva

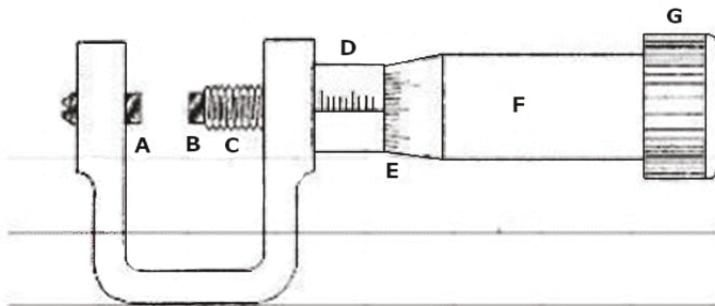
В основе своей физика – экспериментальная наука, источником знаний для нее является практическая деятельность, все ее законы и теории основываются и опираются на опытные данные. Из этого следует, что при итоговой проверке знаний и умений в рамках обучения физике, необходимо проверять экспериментальные умения экзаменуемого. Для этого создают различные практико-ориентированные типы заданий.

В России для проверки экспериментальных умений созданы экспериментальные задания в контрольно-измерительных материалах государственной итоговой аттестации. Можно отметить два значимых отличия в экзаменационной модели основного государственного экзамена от единого государственного экзамена. Технологические особенности проведения ЕГЭ не позволяют обеспечить полноценный контроль сформированности экспериментальных умений, и этот вид деятельности проверяется опосредовано при помощи специально разработанных заданий на основе фотографий. Проведение ОГЭ не содержит таких ограничений, поэтому в сам экзамен введено экспериментальное задание, выполняемое на реальном оборудовании. Кроме того, в экзаменационной модели ОГЭ более широко представлен блок проверки приемов работы с разнообразной информацией физического содержания [1].

В то же время зарубежный опыт проверки экспериментальных умений учащихся разнится в зависимости от стран. Например, в Германии для проверки компетенции обучающихся предлагаются несколько теоретических и экспериментальных заданий, при этом при выполнении экспериментальных заданий им необходимо уделять большое внимание представлению результатов эксперимента. Например, необходимо не только построить таблицу результатов измерений, а также построить графики зависимости величин [2].

В США существуют различные типы внутренних экзаменов по физике, в зависимости от уровня подготовки экзаменуемых. Например, поступающих в колледжи проверяют на наличие экспериментальных умений опосредовано при помощи тестовых заданий [3] (рис.).

Match column A and B



Column - I

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E
- (f) E
- (g) G

Column - II

- (p) Main scale
- (q) circular scale
- (r) stud
- (s) spindle
- (t) Ratchet
- (u) Thimble
- (v) Screen

Рис. Пример тестового экспериментального задания в экзамене по физике для поступающих в колледж в США

В европейских странах ситуация весьма разная. Например, в Англии, ввиду наличия проблемы с проведением экспериментов в экзаменах по физике, а именно: проведение практических занятий по стране происходит не в одно время, и учащиеся, сдающие этот экзамен позже, получают несправедливое преимущество. Также существует проблема обучения школ узкому спектру экспериментальных навыков в соответствии с тем, что будет на экзамене, и что практические занятия не являются действительно лучшим способом контроля экспериментальных способностей ученика. В связи с вышеизложенными проблемами, государственное управление, которое контролирует стандарты экзаменов в Англии (Ofqual), принимает решение вынести экспериментальное задание из общего экзамена по физике, проводя его отдельно. Тем самым итоговые оценки по физике будут основываться исключительно на письменных тестах. При этом результаты выполнения экспериментальных заданий будут записываться отдель-

но в экзаменационных сертификатах как «зачет» или «незачет». По мнению Королевского сообщества ученых Англии, это шаг назад в системе оценивания знаний и умений, экзаменуемых по физике [4].

В то же время в Словении и Польше есть довольно интересный опыт проверки экспериментальных умений по физике. Учащиеся создают установку для транспортировки стального шарика от одного конца полигона к другому. При этом сама установка должна использовать ряд определенных явлений и законов физики. Тем самым, по мнению экзаменаторов, можно одновременно проверять экспериментальные умения, а также внедрять геймификацию в современное тестирование умений учащихся по физике [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифоров Г. Г., Демидова М. Ю., Камзеева Е. Е. Проверка экспериментальных умений по физике при государственной итоговой аттестации // Физика в школе. 2011. № 3. С. 3–21. URL: <http://www.schoolpress.ru/products/tubria/index.php?ID=31773> (дата обращения: 13.12.2019).
2. Petersen S. E., Wulff P. S. The German Physics Olympiad – identifying and inspiring talents // European Journal of Physics. 2017. N 38. P. 7–11. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6404/aa538f/pdf> (дата обращения: 12.12.2019).
3. Physics question bank for entrance exam – experimental skills. URL: <https://schools.aglasem.com/22638>
4. Why axing practicals from science exams is a bad idea. URL: <https://physicsworld.com/a/why-axing-physics-practicals-from-exams-is-a-bad-idea/>
5. Daniel Dziob, Urszula Górska, Tomasz Kołodziej. Chain Experiment competition inspires learning of physics // European Journal of Physics. 2017. N 39. P. 10–26.

СИСТЕМНО-ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛА «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ»

**О. Г. Мельник, К. В. Соловьева, Т. Ю. Юронина,
Ю. А. Санькина, О. О. Лановая**

Иркутский государственный университет

SYSTEMIC-LOGIC APPROACH IN TEACHING PHYSICS ON THE EXAMPLE OF SECTION
“INTERACTION OF BODIES”

O. G. Melnik, K. V. Solovieva, T. U. Yuronina, U. A. Sankina, O. O. Lanovaya
Irkutsk State University

На сегодняшний день, учителями физики календарно-тематическое планирование (КТП) составляется таким образом, что уроки изучения нового материала соответствуют параграфам учебника. Таким образом, каждый второй урок это урок изучения нового материала. Попараграфный способ составления КТП, во-первых, не соответствует системно-деятельностному подходу: не формируется система знаний, обучающиеся не видят связей между формулами, явлениями, процессами, и, в итоге, не понимают физику; самостоятельная деятельность не является приоритетной. Во-вторых, неустойчивость образовательной системы, которая связана с множеством факторов, начиная от карантина, низких температур воздуха и заканчивая индивидуальным планом обучения школьников, требует от нас в оптимальном режиме знакомить с новым материалом, а самостоятельную работу организовывать как на уроке, так и вне школы, например, переводят на дистанционное обучение.

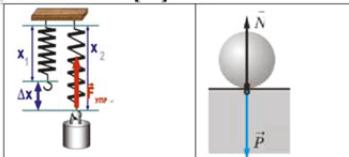
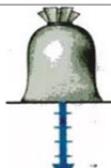
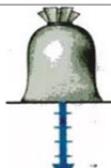
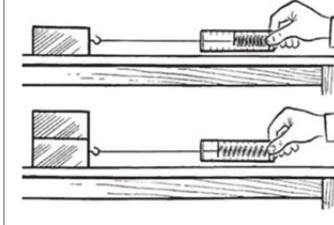
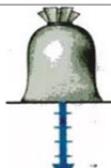
Одним из способов систематизации нового материала может стать технология системного усвоения знаний. Данная технология позволяет привлечь достижения психологической и дидактической науки, выраженных в системе методологических подходов психодидактики и превратить объект обучения в субъект [1].

Технология системного усвоения знаний дает возможность проводить учебную работу по четырем направлениям [2]: дискретный подход (элементы знаний выявляются в логике, представленной учебником); системно-функциональный подход (элементы знаний систематизируются по общности функций); системно-структурный (элементы знаний соответствуют логике построения научной теории); системно-логический подход (внутри научной теории выделяются законченные блоки информации). Использование данных подходов в

проводении уроков позволяет всесторонне рассмотреть материал и сформировать целостное знание об изучаемом разделе физики.

Таблица

Взаимодействие тел

Тяготение	Упругость	Трение						
<p>1.</p> <p>1) </p> <p>2) </p>	<p>5.</p> <p>1) </p> <p>2) </p>	 <p>9. Шайба, скользящая по гладкому льду, неизбежно остановится.</p>						
<p>2. Взаимодействие тел заставляет их менять направление движения.</p>	<p>6. Взаимодействие тел приводит к их деформации.</p>	<p>10. Взаимодействие тел препятствует их движению.</p>						
<p>3. Величины:</p> <p>1) m – масса тела – мера инертности, $[m] = \text{кг}$ </p> <p>2) ρ – плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\rho = \frac{m}{V^3}$ </p> <p>3) F – сила – мера взаимодействия, $[F] = \text{Н}$ </p>	<p>7. Величины:</p> <p>1) $F_{\text{упр}}$ – сила упругости – мера взаимодействия, возникающая в результате деформации тела, стремящееся вернуть его в исходное положение $[F_{\text{упр}}] = \text{Н}$</p> <p>2) N – сила реакции опоры – сила, возникающая в результате деформации телом соприкасающейся поверхности, стремящаяся вернуть поверхность в первоначальное состояние. $[N] = \text{Н}$</p> 	<p>11. Величины:</p> <p>1) $F_{\text{тр}}$ – сила трения – мера взаимодействия, возникающая при соприкосновении тел, препятствующая их движению $[F_{\text{тр}}] = \text{Н}$</p> <p>2) μ – коэффициент трения – характеристика качества обработки поверхности, безразмерная величина</p> <p>3) N – сила реакции опоры, $[N] = \text{Н}$</p> 						
<p>4. Сила тяжести – мера взаимодействия <u>тела с Землей</u>.</p> <p>Вес – мера взаимодействия тела с <u>опорой или подвесом</u>.</p> <table border="1"> <tr> <th>Сила тяжести</th> <th>Вес тела</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$F_{\text{тж}} = m \square g$</td> <td>$P = m \square g$</td> </tr> </table>	Сила тяжести	Вес тела			$F_{\text{тж}} = m \square g$	$P = m \square g$	<p>8. Закон Гука</p> <p>Сила упругости, возникающая при упругой деформации тела, прямо пропорциональна изменению длины тела.</p> <p>$F_{\text{упр}} = k \square \Delta l$</p> <p>$\Delta l$ – удлинение тела (изменение его длины), $[\Delta l] = \text{м}$</p> <p>$\Delta l = l - l_0$</p> <p>k – коэффициент пропорциональности, который называется жёсткостью.</p> <p>$[k] = \frac{H}{M}$</p>	<p>12. Формула силы трения:</p> <p>$F_{\text{тр}} = \mu \square N$</p> 
Сила тяжести	Вес тела							
								
$F_{\text{тж}} = m \square g$	$P = m \square g$							

В качестве примера рассмотрим изучение раздела «Взаимодействие тел» в курсе физики 7-го класса в объеме 21 часа. При попараграфном планировании уроки изучения нового материала займут 14 часов учебного времени, при системном подходе таких уроков будет четыре, так как содержание включает четыре явления: равномерное механическое движение и взаимодействие тел, представленное тяготением, деформацией и трением. Для систематизации материала по динамическим явлениям используем системно-логический подход (см. табл.). В оставшееся время, будет проводиться работа по формированию и закреплению новых знаний: уроки решения задач, лабораторные работы и т. д.

Системно-логический подход, позволяет, с одной стороны, представить главные элементы содержания в сжатом и наглядном виде; с другой стороны, показать идентичность знаний о явлениях. Явления разные, но при изучении каждого из них используются эксперименты, примеры из окружающей действительности, физические величины, методы и закономерности.

Данная таблица позволяет объединить 17 параграфов в учебнике А. В. Перышкин «Физика. 7 класс» [3]. Плюсы данного подхода: экономия времени, доступность материала для изучения, целостность знаний. Похожие таблицы можно составить по каждому разделу физики и использовать их на уроках изучения нового материала.

В заключение можно сказать, что для успешного использования данного подхода в обучении физике, нужно пересматривать КТП, т. е. уходить от формулирования тем по параграфам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гибельгауз О. С., Крутский А. Н. Технология системного усвоения знаний // Народное образование. 2012. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-sistemnogo-usvoeniya-znanii> (дата обращения: 01.04.2020).
2. Павлова М. С. Методика обучения и воспитания (физика). Общие вопросы : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2014. 109 с.
3. Перышкин А. В. Физика. 7 кл. : учебник. М. : Дрофа, 2016. 224 с.

WEB-СЕРВИСЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В РЕЖИМЕ ONLINE В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Т. С. Моспан, Е. В. Маклонова, И. С. Баевская

Иркутский государственный университет

МБОУ Мальтинская СОШ с. Мальта Усольского района

МБОУ Лицей № 1 г. Усолье-Сибирское

omega200794@yandex.ru; maklonova66@mail.ru; maklonova@mail.ru

WEB SERVICES FOR ONLINE EDUCATION IN HIGH SCHOOL

T. S. Mospan, E. V. Maklonova, I. S. Baevskaya

Irkutsk State University

Malta School Usolsky District Irkutsk Region

Lyceum N 1 of Usolye-Sibirskoye

Базовыми компонентами цифровой образовательной среды выступают социальные сети, web-платформы, мобильные приложения и сегменты встроенных специализированных процессов объектов образовательного процесса. Открытая совокупность информационных систем позволяет проводить дистанционное обучение.

По мнению С. Д. Каракозова, Л. Р. Пикаловой, Е. П. Седовой, О. Н. Титовой, под цифровой образовательной средой понимается «среда, в которой формируются базовые знания, умения и навыки обучающихся, включая достижения новых образовательных результатов, в рамках использования цифровой образовательной среды» [1].

Внедрение online-обучения как равноправной части образовательных программ (online-курсы, цифровые библиотеки, базы данных учебного назначения, информационно-справочные системы) выступает одной из особенностей цифровой образовательной среды.

Термин *online* (от англ. *to be on line* – находиться на линии) доступность для других пользователей (локальная и глобальная сеть). Концепция публикаций учебных материалов для удаленного доступа обучающимися средней школы стали особенно востребованными в период пандемии COVID-19. В России с начала апреля 2020 г. принят режим самоизоляции, а обучение образовательных организаций выведен на уровень дистанционного. Согласно определению А. В. Хуторского, «дистанционное обучение – обучение с помощью средств телекоммуникаций, при котором субъекты обучения имеют пространственную удаленность, осуществляют общий учебный процесс, направленный на создание образовательных продуктов и соответствующим внутренним приращениям субъектов образования» [2].

Внедрение online-обучения позволяет применять педагогом следующие технологии в учебном процессе: видеоконференции, лекции в прямом эфире, online-тестирования и др. Реализация данных технологий возможна при использовании web-сервисов для работы в режиме online, подходящих для уроков в средней школе.

Web-сервисы (от английского веб-служба, синоним – онлайновая служба) программная система, услуги которой предоставляются в интернете с помощью специальных программ и идентифицируются строкой URL. Отличительной особенностью данного вида программ выступает взаимодействие программных систем независимо от платформ, на базе открытых стандартов и протоколов.

Приведем популярные и удобные по своему функционалу web-сервисы для обучения в средней школе.

Сервис COMDI. Российский web-сервис для организации online-трансляций, интерактивных конференций, деловых встреч, семинаров. С помощью данных технологий можно транслировать уроки, с возможностью подключения неограниченного количества слушателей. Программно-аппаратная система содержит возможности автоматической записи трансляции мероприятия и создания видеоархивов материалов.

Сервисы COMDI позволяют проводить занятия открытого типа, без входа в виртуальный кабинет (гостевой доступ) и закрытого, когда все участники входят в виртуальный кабинет под своим логином и паролем. Есть функция скачивания материалов online-конференции. Для организации интерактивного взаимодействия участников учебного процесса к персональному компьютеру подключается web-камера и гарнитура (микрофон-наушники).

Сервис ZOOM. Zoom Video Communications – американская компания, предоставляющая услуги удаленной конференц-связи с использованием облачных вычислений. Сервис предполагает коммуникационное программное обеспечение, которое объединяет видеоконференции, online-встречи, чат и мобильную совместную работу. Бесплатная учетная запись в сервисе позволяет проводить урок длительностью 40 минут. Платформа является коммерческой, для возможности использования неограниченной продолжительности конференции всех размеров и количеством участников от 1 до 100 человек.

Программа подходит для индивидуального и группового форм обучения. Отличительными особенностями от большинства web-сервис являются: уровень связи, видео- и аудиосвязь со всеми учениками одновременно, возможность демонстрации экрана преподавателем для учеников (всем экраном или отдельными приложениями), встроенная ин-

терактивная доска, наличие чата, запись урока на персональный компьютер, планирование видеоконференции заблаговременно.

UberConference – программное обеспечение с возможностью совместного использования экрана для проведения вебинара и управления вызовами. Предусмотрена интеграция аккаунтов социальных сетей Likedle и Google+. Доступно приложение на программного обеспечения мобильного устройства. Софт предлагает функции создания мгновенных и запланированных веб-конференций, кроме того работу с документами Box, Dropbox, Google Диска и Evernote. В процессе голосового общения возможно просматривать социальные сети собеседника, отключать сторонние шумы и совершать автодозвон по расписанию для подключения гостя по расписанию мероприятия. К основным положительным чертам сервиса, стоит отнести хорошее качество звука и картинки – HD, Custom Hold Music, или скрашивание времени ожидания конференции, удобный показ экрана.

Наряду с другими плюсами UberConference, есть еще ряд минусов: работа только с приложения, в бесплатной версии для использования нужны пин-коды, встречи до 45 минут и нет записи звонков.

Существуют и другие web-сервисы пригодные для обучения в режиме online, такие как Viber Messenger, WhatsApp, Facebook Messenger, TrueConf, WizIQ и другие.

Все сервисы основаны на принципе работы клиент-сервер (сервер – конечная точка, куда доходят сообщения от клиента). Интерфейс приложений понятен и удобен, присутствуют возможности удаленного сотрудничества с обучающимися средней школы при введенном режиме самоизоляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Развитие цифровой образовательной среды в Российской Федерации: механизмы развития и возможные риски [Электронный ресурс] / С. Д. Каракозов, Л. Р. Пикалова, Е. П. Седова, О. Н. Титова // Ростовский научный журнал. URL: <http://rostjournal.ru/?p=3683> (дата обращения: 06.10.2019).
2. Хуторской А. В. Проблемы и перспективы дистанционного образования в средней общеобразовательной школе: доклад [Электронный ресурс] / Е. С. Полат, А. В. Хуторской. URL: <http://viperson.ru/articles/doklad-problemy-i-perspektivy-distsantsionnogo-obrazovaniya-v-sredneye-obscheobrazovatelnoy-shkole>

МЕТОДИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОЛИМПИАДНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО АСТРОНОМИИ

И. О. Орлов, Н. Б. Орлова

*МБОУ Гимназия № 1 г. Новосибирска,
Новосибирский государственный технический университет,
МБОУ Инженерный лицей НГТУ*

METHODOLOGY OF OLYMPIAD ASTRONOMY EDUCATION

I. O. Orlov, N. B. Orlova

*Gymnasium 1, Novosibirsk
Novosibirsk State Technical University
NSTU Engineering Lyceum*

С 2016 г. в Новосибирске ведется системная работа по развитию астрономического олимпиадного движения и организации научно-методической работы в области астрономического образования.

Основными организационно-методическими инструментами такой работы стали:

1. Ежегодные выездные **Летние астрономические школы (ЛАШ)**, в которых участвуют до 60 школьников Новосибирска и школ Новосибирской области. Основная цель астрошкол – привлечение широкой массы заинтересованных школьников 7–10-х классов к занятиям профильной астрономией (теоретической и наблюдательной). Также выделяются группы «продолжающих», для которых ведутся отдельные профильные курсы по астрофизике, теории излучения и другим сложным темам.

2. Постоянные курсы профильной астрономии в рамках **Городского образовательного проекта «Олимпиадная подготовка по астрономии»**. В рамках проекта на трех площадках в школах Новосибирска проводятся регулярные (1–2 раза в неделю) занятия для школьников 7–11-х классов. В 2019/2020 учебном году в занятиях проекта приняло участие 67 школьников из 12 образовательных организаций города.

3. **Осенние астрономические интенсивы** – четырехдневный циклы учебно-тренировочных занятий по подготовке школьников к муниципальному этапу олимпиады по астрономии. Для оценки эффективности занятий интенсива в программу включены две пробных олимпиады – «входная» и «итоговая».

4. Ежегодные выездные **Зимние астрономические школы (ЗАШ)** – официальные учебно-тренировочные сборы по подготовке к региональному этапу ВсОШ. В течение 6 дней астрошколы проводят-

ся теоретические и практические занятия по решению задач повышенной сложности для участников РЭ ВсОШ и других астроолимпиад.

5. Четырехдневные **Весенние астрономические интенсивы** для сборной команды школьников Новосибирска – участников заключительного этапа ВсОШ.

6. Проведение на площадках школ Новосибирска отборочных и финальных этапов **Московской и Санкт-Петербургской астрономических олимпиад** – единственных олимпиад по астрономии, включенных в официальную перечень РСОШ.

7. С 2018 года по инициативе педагогов проекта в программу **Всесибирской открытой олимпиады школьников** (ВООШ), проводимой Новосибирским государственным университетом, включена **секция астрономии**. Количество участников секции «астрономия» ВООШ пока существенно ниже, чем на других секциях олимпиады, но позволяет рассчитывать на включение олимпиады в перечень РСОШ в ближайшие несколько лет.

8. Для оперативной связи и проведения дистанционных форматов создана группа в социальной сети «ВКонтакте» – **«Новосибирские астрономические школы»** (https://vk.com/nsk_astroschools). В группе размещается методическая и организационная информация по астроолимпиадам, новостям астрономии и смежным темам.

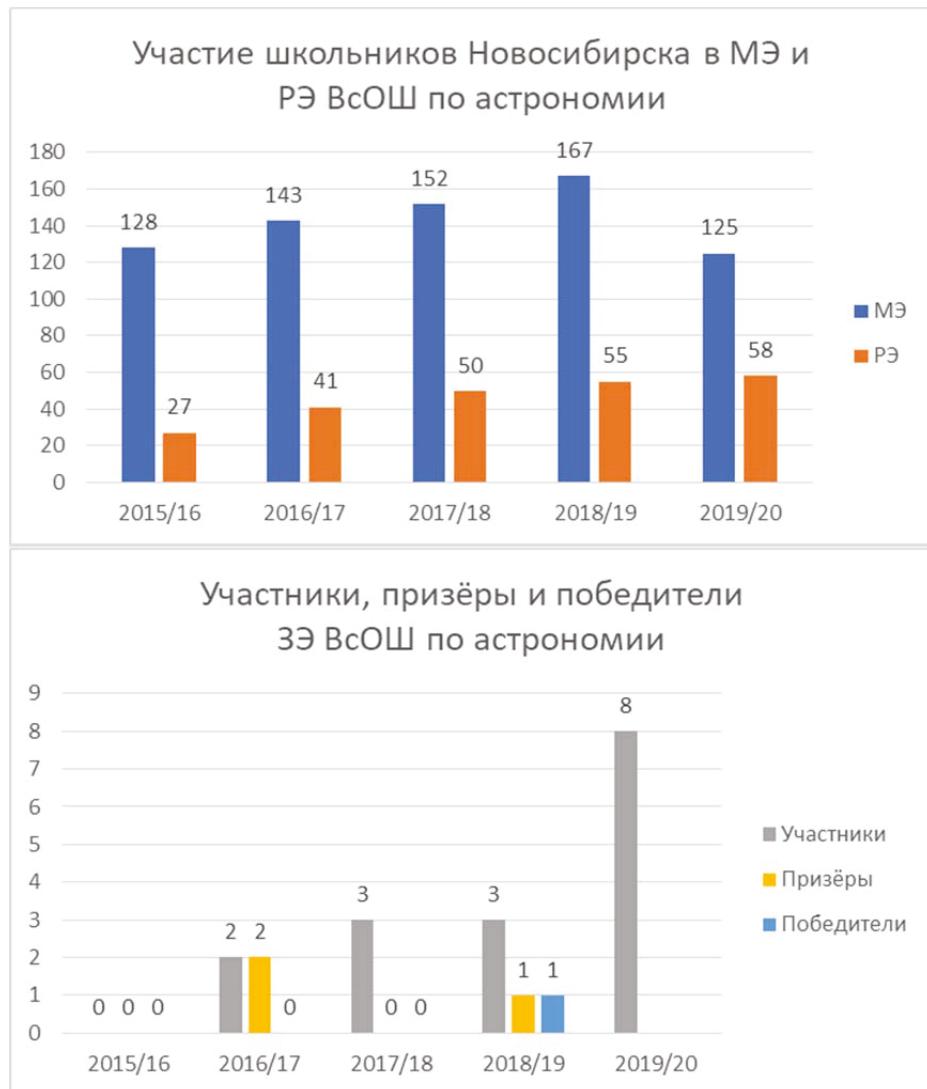
9. Для вовлечения в проект школьников удаленных районов Новосибирска и для обеспечения возможности дистанционного участия в олимпиадной подготовке разработана система **онлайн-курсов и сборников задач** на платформе Stepik. Курсы доступны бесплатно для всех желающих: <https://stepik.org/users/163573824>.

10. В ситуации крайнего дефицита методических разработок по школьной астрономии педагогами проекта при участии школьников и выпускников разрабатываются **методические пособия по базовой и профильной астрономии**, часть из которых приведена в списке литературы ниже.

К проведению образовательных занятий в рамках курсов, астрошкол и интенсивов привлекаются учителя астрономии школ города, преподаватели Новосибирского государственного технического университета, специалисты Большого новосибирского планетария. Цикл занятий также проводят студенты НГУ и НГТУ – выпускники программы олимпиадной подготовки и призеры ВсОШ по астрономии.

Таким образом, с 2016 г. коллективом преподавателей создается целостная система регулярных мероприятий и курсов по подготовке школьников Новосибирска к участию в астрономических олимпиадах. Система уже показала свою результативность и эффективность. В частности, в 2018/2019 учебном году 15 школьников Новосибир-

ска – участников проекта стали призерами и победителями региональных и всероссийских астрономических олимпиад. Впервые за историю астроолимпиад в 2019 г. Новосибирская область «заработала» диплом победителя заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методическое пособие к учебнику В. М. Чаругина «Астрономия, 10–11 кл.». А. А. Вибе, С. Ю. Масликов, И. О. Орлов, Н. Н. Самусь. 2018.
2. Орлов И. О., Орлова Н. Б. Астрофизические задачи в ЕГЭ по физике : методическое пособие.
3. Орлов И. О. Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. Справочник участника : методическое пособие. 2018.

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ

Г. П. Петров

*Иркутский государственный университет
a300979@yandex.ru*

STUDENTS TRAINING METHODOLOGY FOR PHYSICS
UNIFIED STATE EXAM PROBLEMS SOLVING

G. P. Petrov

Irkutsk State University

Решение задач является наиболее важным видом деятельности, проверяемым в рамках ЕГЭ [1]. Этот навык также востребован и при поступлении в вузы, и в процессе решения производственных задач в рамках трудовой деятельности. Тем не менее, именно решение задач традиционно вызывает наибольшие затруднения среди всех участников ЕГЭ по физике [1], и, в частности, среди участников из Иркутской области [2].

Несмотря на объективно более высокий уровень сложности таких заданий, статистические данные позволяют сделать вывод о наличии серьезного дидактического изъяна в преподавании физики в старшей школе. Так, задания на применение формул в типовых учебных ситуациях обычно не вызывают затруднений у выпускников, средний процент выполнения таких заданий в последние годы колеблется в районе 67–69 %. Задания на анализ и объяснение процессов и явлений решаются немного хуже: средний процент выполнения составляет 60–63 %, и этот показатель снижается в течение последних трех лет [1]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что участники ЕГЭ знают требуемые для решения задач формулы и имеют представление о физических законах, лежащих в основе этих формул, но не могут применить эти знания для решения более комплексных и многоэтапных заданий.

В чем же тогда причина затруднений, возникающих при решении задач? Л. В. Тищенко выделяет шесть возможных причин [5]:

1. Не понимают или поверхностно понимают сущность физических явлений и законов; выучивают теорию, не вникая в физику явлений.
2. Не выделяют существенные признаки физических явлений; плохо работают с моделями явлений, не видят за задачами – моделями явлений и процессов, реальных физических явлений и процессов;

3. В задачах с развернутым ответом, для решения которых требуется глубокое понимание законов физики, затрудняются видеть проблему, ставить цель деятельности, планировать решение задачи.

4. Автоматически применяют физические формулы, не понимают сущности физических величин, не осознают взаимосвязи между величинами.

5. Предпочитают решать задачи по известному алгоритму; не могут разбить задачу на подзадачи, сведя незнакомую задачу к ряду известных задач.

6. Теряются в нестандартных ситуациях; часто, зная прием решения задачи, не пользуются им без специального требования со стороны учителя.

Очевидно, все эти затруднения лежат не в плоскости знаний, а в плоскости мышления. К похожим выводам приходят и другие авторы. Так, И. В. Федоренко отмечает [4], что среди старшеклассников популярен способ решения задач, при котором выпускник просто выписывает все известные ему формулы, пытаясь скомбинировать их так, чтобы получить требуемую физическую величину, совершенно не анализируя происходящие процессы и применимость используемых формул к этим процессам. О важности анализа описываемых в задаче процессов говорят и авторы другой статьи [3], которые делают вывод о том, что лучшие результаты в решении физических задач демонстрируют те ученики, которые быстрее (с меньшего количества прочтений) понимают суть задачи, четко ставят промежуточные цели, рисуют графики и чертежи и больше времени тратят на качественный анализ.

Исходя из этого, можно заключить, что вышеупомянутый дидактический изъян состоит в том, что в большинстве учебных заведений физика преподается в форме заучивания набора формул, а изучению физических процессов уделяется крайне мало времени. Об этом свидетельствует и тот факт, что большинство выпускников считает, что любой физический закон обязательно выражается какой-нибудь формулой. Такой подход позволяет дать ответ на большую часть заданий базового уровня сложности, но не работает на повышенном и высоком уровнях. Причиной сложившейся нездоровой ситуации М. Ю. Демидова называет укоренившуюся в школах практику обучения физике с упором на формат заданий ЕГЭ [1]. В то же время ввиду отсутствия в ЕГЭ по физике экспериментальных заданий в процессе обучения уделяется недостаточно внимания лабораторным работам и практикумам.

При этом дидактическая ценность практических заданий недооценивается. Согласно исследованиям [5; 6], использование экспериментальных практикумов в процессе изучения новых тем (а не в качестве инструмента контроля или итогового повторения) способствует

лучшему пониманию физических явлений, лучшему усвоению формул и их обоснованному применению. Во время выполнения практических заданий старшеклассники учатся проводить количественный и качественный анализ физических процессов, самостоятельно ставить цели деятельности, выбирать подходящую физическую модель, а также овладевают обобщенными знаниями и видами деятельности, что приводит к более глубокому пониманию физических законов и применению предметных знаний в нестандартных ситуациях, что подтверждается результатами исследований [5]. Отметим, что все выше перечисленные умения являются ключевыми для решения задач повышенной и высокой сложности, которые в данном случае становятся теоретической интерпретацией результатов экспериментов. Результаты педагогического эксперимента [5] свидетельствуют о существенном позитивном влиянии применения экспериментальных практикумов в процессе обучения на эффективность решения задач.

Кроме того, экспериментальный практикум помогает развитию творческих способностей, приобретению исследовательских навыков и актуализации знаний, а также формирует представление о приближенном характере физических измерений, подверженных влиянию множества различных факторов [6]. Эти навыки не являются определяющими именно для решения задач, но способствуют лучшему пониманию физики в целом.

Таким образом, использование экспериментальных заданий в процессе обучения не только является ядром системно-деятельностного подхода, декларируемого в рамках современного ФГОС, но и позволяет ученикам гораздо лучше понять суть физических процессов и явлений, а также приобрести ряд полезных навыков, отсутствие которых ведет к серьезным затруднениям в процессе решения задач ЕГЭ. При этом преподавателям физики стоит найти оптимальный баланс между «натаскиванием» учеников на формат заданий первой части ЕГЭ и собственно методикой преподавания физики. В то же время недостаточное внимание к практическим заданиям в дальнейшем может привести к еще большему снижению качества подготовки выпускников, о чем свидетельствует снижение среднего процента выполнения заданий на анализ и объяснение процессов и явлений по результатам ЕГЭ в течение последних трех лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Демидова М. Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017–2019 гг. по физике
2. Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по физике в Иркутской области в 2017–2019 гг. : методические рекомендации

3. Physics problem solving strategies and metacognitive skills: Force and motion topics / Marlina Ali, Nor Hasniza Ibrahim, Abdul Halim Abdullah, Johari Surif, Nurshamela Saim // 2014 IEEE 6th Conference on Engineering Education (Kuala Lumpur, Malaysia, 9–10 December 2014) Conference Proceedings – Piscataway, NJ. 2014. P. 133–138
4. Федоренко И. В. Принципы решения физических задач // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2017. № 2 (14). С. 81–86
5. Тищенко Л. В. Экспериментальный практикум по физике как средство обучения старшеклассников решению задач (углубленный уровень) // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. № 2 (23). С. 279–286
6. Таракова Н. М., Петрова Р. И. Обучение физике в профильных классах путем решения экспериментальных задач по физике // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2018. № V3. URL: <http://ekoncept.ru/2018/186027.htm> (дата обращения: 07.12.2019)
7. Кузьмина А. Н. Методика формирования у учащихся обобщенных методов выполнения заданий государственной итоговой аттестации по физике // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. URL: www.science-education.ru/130-23326 (дата обращения: 08.12.2019)

ТЕХНОЛОГИЯ «КАЛЕЙДОСКОП»

В. С. Петрова

*МОУ СОШ № 13 г. Братска
250679vera@mail.ru*

KALEIDOSCOPE – TECHNOLOGY

V. S. Petrova

Bratsk School N 13

Главная цель современного образования заключается в умении учащихся самостоятельно добывать знания, чтобы уроки проходили красочно и надолго запоминалась учащимся. На уроках сейчас основное внимание уделяется развитию видов деятельности ребенка, выполнению различных проектных, исследовательских работ. Важно не просто передать знания подростку, а научить его овладевать новым знанием, новыми видами деятельности.

В настоящий момент перед педагогом встает вопрос, какую педагогическую технологию лучше применить, чтобы научить детей самостоятельно добывать знания, уметь работать в группах, уметь слушать и слышать друг друга, чтобы каждый из участников учебного процесса был включен в работу. И при выполнении различных заданий происходило формирование всех универсальных учебных действий. В педагогике много разнообразных технологий, которые можно использовать в своей работе, чтобы решить все задачи, которые стоят перед педагогом.

Рассмотрим одну из технологий, которую можно использовать, чтобы научить детей самостоятельно добывать знания и уметь работать с различными источниками литературы. К такой технологии относится – технология «Калейдоскоп».

Этот метод получил свое название так потому, что напоминает детскую игру, с переливающимися стеклышками, – калейдоскоп. В основе этой технологииложен принцип сотрудничества и взаимозависимости. Весь класс делится на малые группы. Сначала предлагаются игра-жеребьевка.

Каждый участник выбирает для себя карточку с геометрической фигурой разного цвета. Звучит команда: собраться в группы по цвету. Участники образуют «цветные» команды, в которых объединяются разные геометрические фигуры. Перед малыми группами ставится проблема или задача, которую необходимо решить.

Каждая группа получает информацию, которую, как в калейдоскопе, нужно соединить вместе. Для успешного участия в такой группе, каждый ученик должен уделить максимум внимания каждому выступающему. Делая так, участники начинают усваивать, что наилучших результатов можно добиться, если к каждому подходить с учетом их потребностей.

После того как вышло время и участники усвоили предложенный материал, звучит команда: собраться в группы по геометрическим фигурам. Таким образом, создаются новые группы. Новые группы образуются из участников предыдущих групп, и теперь им предстоит поделиться той информацией, которую они усвоили раньше. Каждый участник обогащается новой для него информацией. В заключение ведущий обращает внимание на поставленную вначале занятия задачу, и каждый участник может ответить на поставленный вопрос, используя любую стратегию, о которой он узнал при работе с группой.

Применяя технику «Калейдоскоп» решается проблема понимания другого, открытости и доверия. Ученики развивают способность смотреть на мир с точки зрения другого человека. Учатся слушать и слышать друг друга.

Подобная работа помогает школьникам укрепить дружеские и товарищеские отношения. Ребята в работе поддерживают друг друга, подсказывают пути решения возникающих проблем, распределяют обязанности, взаимодействуют друг с другом, учатся правильно и грамотно перерабатывать полученную информацию. Материал запоминается надолго, так как дети самостоятельно добывают знания и учатся систематизировать материал, делать умозаключения, выводы. Главную роль при применении такой технологии учитель выступает в роли консультанта, а в учебный процесс, включается абсолютно весь класс. Урок проходит красочно и эмоционально, что необходимо подросткам.

Такую технологию можно использовать как при изучении новых тем и при закреплении материала.

Рассмотрим использование данной технологии на примере урока физики в 7-м классе при изучении темы «Три состояния вещества».

Класс разбивается на три группы: (учитель произвольно делить класс, каждому ребенку выдается эмблема с геометрической фигурой разного цвета)

Группа 1 – квадрат красного цвета. Данной группе необходимо выполнить задание: «Исследование свойств газов», определить расположение молекул в газах.

Оборудование: воздушный шарик, медицинский шприц

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

1. Надуйте шарик. Какую часть шарика заполняет воздух? Какова форма газа?

2. Измените форму шарика (сожмите шарик рукой). Сохранился ли объем воздуха? Сохранилась ли его форма?

3. Заполните шприц воздухом, вытягивая поршень. Закройте отверстие пальцем и попробуйте его сжать. Легко ли сжать газ?

4. Определите, как располагаются молекулы в газах. Как они двигаются?

Группа 2 – треугольник зеленого цвета. Этой группе необходимо исследовать свойства жидкостей, выяснить, как располагаются молекулы.

Оборудование: сосуд с водой, мензурка, 2-3 сосуда разной формы, медицинский шприц

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

1. Измерьте объем жидкости с помощью мензурки.

2. Переливайте воду в сосуды разной формы. Какую часть сосуда заполняет жидкость? Сохраняет ли жидкость свою форму?

3. Вновь измерьте объем жидкости. Изменился ли ее объем?

4. Заполните шприц водой. Закройте отверстие пальцем и попробуйте ее сжать. Легко ли сжать жидкость?

5. Определите расположение молекул.

Группа 3 – круг синего цвета. Они исследуют свойства твердых тел. И работают с источником как располагаются молекулы в твердых телах и как происходит движение молекул.

Оборудование: набор твердых тел из разного вещества (металла, дерева, пластмассы и т. д.)

Проведите эксперимент и ответьте на вопросы:

1. Имеют ли твердые тела свою форму?

2. Сохраняют ли они свой объем?

3. Попробуйте сдавить тело рукой. Легко ли его сжать?

4. Как ведут себя молекулы внутри твердых тел?

На выполнение заданий дается определенный промежуток времени. По истечении данного времени, группы меняются местами и продолжают выполнять задания. Это происходит по кругу. В результате выполнения заданий каждый из учеников заполняет таблицу (творчество учителя)

После того как каждая группа проведет исследования, происходит обсуждение уже всем классом о правильности заполнения таблицы – фронтально. Дальше можно приступить к решению качественных задач по данной теме или познакомится с еще одним видом вещества это плазма. Для этого можно использовать дополнительный источник – интернет. Урок проходит эмоционально, «живо», интересно, каждый из участников учебного процесса включен в работу. Дети

учатся работать с приорами и проводить исследования. Итог урока можно провести в виде небольшой дискуссии, каких веществ, в природе больше всего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перышкин А. В. Физика. 7 класс. М. : Дрофа, 2017.
2. Подласый И. П. Педагогика. Кн. 2: Теория и технология обучения : учеб. для вузов. М. : Гуманитар, изд. Центр ВЛАДОС, 2007. 463 с.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИТОГОВЫЕ ПРОЕКТЫ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ ФГОС

С. Е. Самойлова

*МОУ ИРМО Марковская СОШ Иркутской области
sveta_9268@mail.ru*

INDIVIDUAL FINAL PROJECTS AT THE LEVEL OF BASIC GENERAL EDUCATION
IN ACCORDANCE WITH GEF

S. E. Samoilova

Irkutsk Region Markovo School

Проектная деятельность является одной из форм организации учебного процесса и внеурочной деятельности. Она направлена на повышение качества образования, демократизации стиля общения педагогов и обучающихся.

Проектная деятельность – это любая социально-значимая организованная деятельность обучающихся, которая опирается на их индивидуальные интересы и предпочтения, направленные на достижение общего результата.

В соответствии с ФГОС система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования должна включать оценку проектной деятельности.

Выбор формы и темы индивидуального итогового проекта осуществляется в сентябре-октябре учебного года. Выбор тем утверждается Методическим Советом в ноябре месяце.

Проект может носить предметную, метапредметную, межпредметную направленность.

Захиста индивидуального проекта проходит в марте – апреле и является одной из обязательных составляющих материалов системы внутришкольного мониторинга образовательных достижений.

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности;
- способность инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов

действий при решении разнообразных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов;

- способность постановки цели и формулировки гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

В 2018/2019 учебном году обучающимися было представлено десять проектов.

1. «Маятник Максвелла» – Костомаров Юрий, 8-й класс.

Цель проекта: Сделать маятник Максвелла, для демонстрации физических явлений своими руками. Модель маятника Максвелла позволяет демонстрировать взаимный переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно, понятие инерции, наблюдение затухающих колебаний, при изучении закона сохранения энергии. Прибор используется на уроках физики в 7-м классе и 9-м классе.

2. «Автомобиль и экология» – Данилов Егор, 9-й класс.

Цель проекта: Найти способы решения проблем экологического загрязнения автомобилями. Результатом работы является план по созданию самой экологически чистой системы автомобильной сети. Создание «Плана по устранению негативного влияния автомобиля на окружающую среду» поможет сохранить и, может быть, восстановить, пусть и не в полной мере и не сразу, экологию нашей планеты. План включает: строительство обходных магистралей беспрерывного скоростного движения, создание двигателей, работающих на нескольких типах топлива, уменьшение цен на топливо, автомобили, автозапчасти, средства по уходу за автомобилями, авторемонт, автомойку и т. д, проводить лекции о безопасности дорожного движения, чтобы уменьшить число ДТП, усложнить курсы по получению прав, повысить штрафы/наказания за нарушения ПДД. Материал можно использовать при изучении темы: «Двигатель внутреннего сгорания».

3. «Планета Марс и возможность жизни на ней» – Яковлева Арина, 9-й класс.

Цель работы: Формирование представления о Марсе. Арина изготавлила макет Марса и презентацию «Планета Марс и возможность жизни на ней». В презентации рассказывается: о Физических характеристиках, поверхности, вулканах Марса; про климат, атмосферу и доказательства жизни на Красной планете. Макет Марса позволит обучающимся представить, как выглядит красная планета. Арина продемонстрировала презентацию на уроках астрономии в 11-м классе при изучении Красной планеты Марс. Полученные знания позволили сделать вывод, что на планете Марс когда-то существовали бактерии и возможна жизнь в глубине разломов поверхности.

4. «Катушка Тесла» – Кочнев Никита, 9-й класс.

Целью данного проекта является создание трансформатора Тесла и демонстрация его возможностей. При демонстрации возможностей катушки Тесла Никита показал различное свечение ламп, разряды молний. В будущем планирует доработать эту технологию и собрать особый генератор, который позволил бы передавать электричество по всему дому без проводов и использовать с его помощью бытовые приборы и освещение.

5. «Все о калейдоскопе» – Татарникова Арина, 9-й класс.

Цель проекта: Создание калейдоскопа своими руками. С одной стороны это игрушка – антидепрессант, а с другой стороны это оптический прибор, который можно использовать при изучении отражения света. (Продемонстрировать ролик)

6. «Шум. Влияние шума на организм человека» – Татарникова Анастасия 11-й класс.

Цель проекта: выяснить, как шум влияет на здоровье учеников Марковской школы. Шумометром исследовала уровень шума в школе во время перемен и уроков. Составила памятку «Защищай себя сам», где были даны рекомендации для обучающихся. Данная тема оказалась очень актуальна, поскольку наполнимость в школе превышена на 800 учеников. Было установлено, что от чрезмерного уровня шума усиливается состояние дискомфорта, снижаются способность сосредоточения внимания, точность выполнения работ.

Работа была представлена на 12-й научной конференции школьников Иркутской области по физике «Мир физики» Иркутский государственный университет.

7. «Определение влажности воздуха» – Демьянчиков Данил, 8-й класс.

Цель проекта: Создание и апробация аспирационного психрометра, способного определять такие физические величины как влажность и температура воздуха. Проведены исследования по определению температуры и влажности воздуха в помещениях школы. Выяснилось, что в помещениях школьная столовая, кабинет физики, кабинет математики влажность воздуха не соответствует нормам. К концу учебного дня влажность воздуха в кабинетах повышается. В кабинетах с большим количеством зеленых насаждений влажность воздуха максимально приближена к норме. Демьянчиков Данил сформулировал предложения для решения этой проблемы в школе. Например: установить вытяжку в столовой.

Работа была представлена на 12-й научной конференции школьников Иркутской области по физике «Мир физики» Иркутский государственный университет.

8. «Астрономический прибор своими руками» – Бородин Алексей, 8-й класс.

Цель проекта: Создание телескопа своими руками, для наблюдения за небесными телами. Для того, чтобы провести необходимые астрономические наблюдения, нужно иметь специальные приборы.

Бородин Алексей является победителем школьного и муниципального этапа научно – практической конференции «Шаг в будущее». Участником региональной научно – практической конференции «Шаг в будущее». Членом сообщества астрономов – любителей при обсерватории г. Иркутска. Принял участие в наблюдениях за Луной в пос. Хомутово, пос. Листвянка.

2019/2020 учебный год. В перспективе 7 проектов.

1. «Физика и сельское хозяйство. Создание брошюры с сельскохозяйственными задачами» – Мақухина Маша.

2. «Создание картотеки для проведения словарной работы на уроках физики» – Черных Даша.

3. «Альтернативные источники энергии. Изготовление солнечной батареи» – Даниленко Глеб.

Как показывает опыт, метод проектов как нельзя лучше решает задачи новой школы. Обучающиеся должны прочувствовать, пропустить через себя весь учебный материал, а для этого прекрасно подходит обучение через проектную работу. Проектирование помогает обучающимся осознавать роль знаний в жизни и обучении. Знания становятся целью, а становятся средством в образовании, позволяют каждому самостоятельно осваивать культурные ценности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика : приложение к газете «Первое сентября». 2000. № 20, май.

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФОРМАЛИЗМЕ В КУРСЕ «ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Л. М. Свирская

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет
svirskayalm@mail.ru

ON MATHEMATICAL FORMALISM IN THE COURS “BASES OF THEORETICAL PHYSICS”

L. M. Svirskaya

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University

В статье В. Ц. Лыгденова и А. В. Гармаевой [1] обсуждается важный вопрос о роли формул в изучении физики. Анализ формул рассматривается как эффективный прием для самостоятельного получения новых знаний. В продолжение этой темы обсудим некоторые аспекты, касающиеся математического аппарата как основного рабочего инструмента в теоретической физике.

1. Студенты, приступающие к изучению курса «Основы теоретической физики», обычно испытывают серьезные трудности в понимании физического содержания и способах корректной записи формул, выражающих определенные физические эффекты и законы. Поэтому важно с самого начала обосновать принятый в теоретической физике способ записи уравнений, согласно которому в правой части уравнения содержится причина, а в левой части – следствие (результат). Например, из IV уравнения Максвелла:

$$\operatorname{div} \vec{D} = 4\pi\rho \quad (1)$$

следует, что причиной образования источника поля \vec{D} (вектора электрической индукции) в данной точке является объемная плотность заряда ρ в этой же самой точке поля [2]. Но при переходе к магнитному полю необходимо учесть отсутствие в природе свободных магнитных зарядов, что находит отражение в содержании III уравнения Максвелла:

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0. \quad (2)$$

Поскольку дивергенция характеризует наличие источников и стоков векторного поля, то на основании уравнения (2) сразу становится понятным, почему силовые линии магнитного поля являются замкнутыми.

2. От способа записи формулы может зависеть ее физическое содержание. Для математика это утверждение может показаться неоче-

видным. В самом деле из выражения $2 \cdot 3 = 6$ следуют два равносильных равенства: $2 = 6:3$ и $3 = 6:2$. В физике ситуация совсем другая. Рассмотрим основополагающие формулы, входящие в теорию фотонов Эйнштейна и в гипотезу де Броиля о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц [3]:

Альберт Эйнштейн, 1905 г.	Луи де Броиль, 1924 г.
$\varepsilon = h\nu, (3)$	$\nu = \frac{\varepsilon}{h}, (5)$
$p = \frac{h}{\lambda}. (4)$	$\lambda = \frac{h}{p}. (6)$

На первый взгляд, формулы де Броиля (5) и (6) являются простым «обращением» формул Эйнштейна (3) и (4) и не содержат ничего нового. Однако это не так. В формулах Эйнштейна на первый план (в левой части) выдвинуты корпускулярные свойства электромагнитного излучения (энергия ε и импульс p фотона), а в формулах де Броиля на первом плане – волновые свойства микрочастиц (частота ν и длина волны λ).

3. Формулы следует записывать таким способом, чтобы со всей очевидностью открывалась новизна их содержания по сравнению с результатами предшествующих физических теорий. Например, формулу Планка для спектральной плотности энергии абсолютно черного тела следует записать в виде [3], позволяющем установить ее существенное отличие от формулы Рэлея – Джинса, приводящей к ультрафиолетовой катастрофе в области больших частот:

Формула Рэлея – Джинса	Формула Планка
$\rho_\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} kT (7)$	$\rho_\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \cdot \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} (8)$

Структура формул (7) и (8) одна и та же: первый сомножитель представляет собой число осцилляторов с данной частотой ν , второй – это средняя энергия осциллятора. Иногда студенты пытаются в формуле Планка объединить множители и записать в числителе ν^3 . Но тогда становится непонятным, в чем состоял революционный характер гипотезы Планка. Из формулы Планка в форме (8) видно, что Планку пришлось отказаться от классической теоремы о равномерном распределении энергии по степеням свободы. В его формуле средняя энергия осциллятора зависит не только от температуры, но и от частоты. Она содержит квант энергии осциллятора $h\nu$ и множитель $1/e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1$, соответствующий функции распределения квантовой ста-

тистики Бозе – Эйнштейна (что становится понятным для студентов при изучении статистической физики и термодинамики).

4. Очень важным является выбор подходящего математического формализма, который позволил бы избежать чрезмерно громоздких математических преобразований и уделить больше внимания анализу физического смысла получаемых результатов. Например, в курсе квантовой механики при решении задач о линейном гармоническом осцилляторе и о движении микрочастицы в поле центральных сил целесообразным является переход от уравнения Шредингера (представляющего собой дифференциальное уравнение в частных производных второго порядка) к эквивалентному ему квантовому обобщению классического уравнения Гамильтона – Якоби [3; 4]. Преимущество использования последнего состоит в том, что оно допускает понижение порядка, в результате чего становится дифференциальным уравнением первого порядка. Кроме того, оно ясно демонстрирует роль оптико-механической аналогии Гамильтона, сыгравшей совместно с гипотезой де Броиля решающую роль в становлении квантовой механики.

5. При записи уравнений в курсе теоретической физики не всегда целесообразно использование системы СИ. Например, в системе уравнений Максвелла, записанной в СИ, «утрачивается» основная константа теории электромагнитного поля – скорость света в вакууме, а основные уравнения электродинамики содержат размерные константы, затрудняющие понимание их физического смысла. Кроме того, в системе СИ нарушается равноправие полей. $\vec{E}, \vec{D}, \vec{H}, \vec{B}$. От этих недостатков свободна гауссова система единиц, ясно демонстрирующая релятивистский характер теории Максвелла.

Совершая на протяжении семи семестров восхождение по ступеням курса теоретической физики, постепенно удается возвысить роль математического формализма до понимания его глубины и красоты, когда физическая теория воспринимается, по словам Эйнштейна, как «наивысшая музыкальность в области мысли».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лыгденов В. Ц., Гармаева А. В. Анализ формул – эффективный прием для самостоятельного получения новых знаний // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. С. 82–84.
2. Горяннова С. М., Свирская Л. М. Электродинамика : курс лекций. В 2 ч. Ч. 1. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2019. 207 с.
3. Свирская Л. М. Квантовая механика : курс лекций. В 2 ч. Ч. 1. Челябинск, ЮУрГГПУ, 2018. 270 с.
4. Свирская Л. М. Квантовая механика : курс лекций. В 2 ч. Ч. 2. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2018. 184 с.

ТЕРМОДИНАМИКА НЕУПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ТЕЛ В УЧЕБНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

А. В. Семиров, Н. П. Ковалева, В. Н. Попов

Иркутский государственный университет
semirov@mail.ru

THERMODYNAMICS OF INELASTIC DEFORMATION OF BODIES IN A TRAINING
PHYSICAL EXPERIMENT

A. V. Semirov, N. P. Kovaleva, V. N. Popov
Irkutsk State University

В работе [1] было аргументировано использование тепловизоров в учебном физическом эксперименте как в школе, так и в вузе. В развитие этой идеи рассмотрена применимость тепловизионного наблюдения неупругой деформации твердого тела для более глубокого понимания происходящих процессов.

Неупругая деформация твердого тела приводит к необратимому изменению его формы или размеров после прекращения внешнего механического воздействия. При этом часть механической работы переходит во внутреннюю энергию тела – оно нагревается. Однако, изучая неупругую деформацию твердого тела, чаще всего обучающиеся акцентируют внимание на необратимом изменении геометрии тела, пропуская микроскопические причины – изменение атомной упорядоченности, как правило, сопровождающееся изменением температуры деформируемого материала. Эти термодинамические процессы быстрые по сравнению со «стационарностью» конечного продукта неупругой деформации. Это является одной из основных причин, по которой экспериментальному изучению тепловой составляющей механических деформаций, в общем и профессиональном образовании, уделяется не достаточное внимание.

Как пример возможности тепловизионного мониторинга термодинамических процессов при неупругой деформации тел можно рассмотреть ударную деформацию металлического стержня, в ходе которой наглядно демонстрируются не только необратимые изменения формы и размеров тела, но и его нагрев (рис. 1). При наличии у тепловизора возможности прямой передачи изображения на ПК и видеопроектор эксперимент по динамике теплового состояния деформируемого тела можно эффективно демонстрировать в лекционной аудитории.

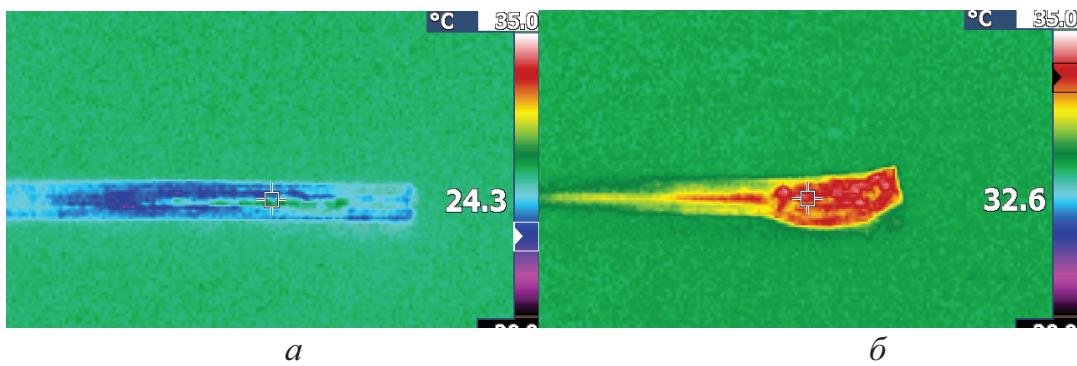


Рис. 1. Термовизионные изображения оловянного цилиндрического стержня: *а* – исходное состояние; *б* – после неупругой деформации, вызванной ударом

Используя широко распространенный комплект учебного оборудования для экспериментальной демонстрации различных видов деформаций твердых тел ПГПр (рис. 2) и дополнив его тепловизором, можно углубить порой поверхностные представления обучающихся об энергетической и энтропийной составляющих процесса структурной перестройки неупругодеформируемого тела.

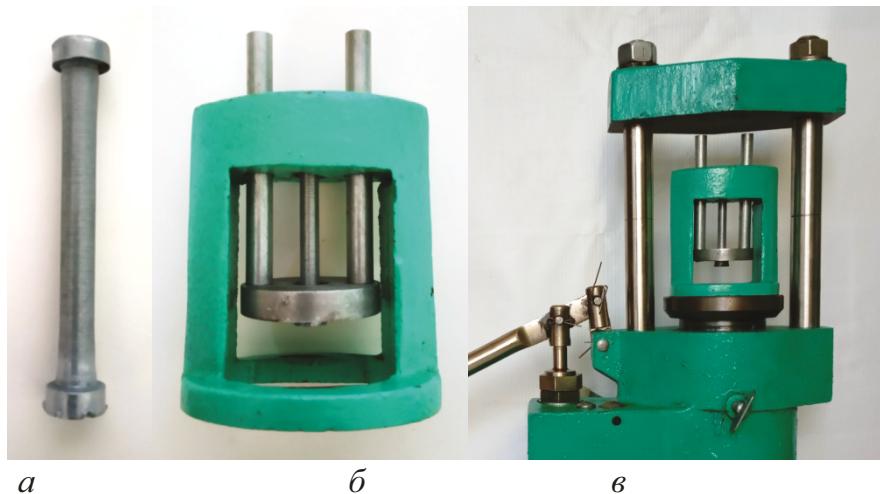


Рис. 2. Комплект оборудования для демонстрации деформации растяжения и разрыва ПГПр (учебный): *а* – деформируемый стержень; *б* – приспособление для растяжения (разрыва) стержня (стержень закреплен в центральной части); *в* – гидравлический пресс в сборе

Представленные тепловизионные изображения доказывают возможность достаточно детального экспериментального изучения процесса неупругой деформации как в ходе лекционных занятий, так и в лабораторном практикуме (рис. 3). Видно, что температура стержня в состоянии растяжения меняется не однородно по его длине, а очень локально, рано выявляя область разрыва стержня при последующих увеличениях деформации. Наблюдаемые с ростом деформации стержня колебания температуры обусловлены циклическим характером работы поршневого гидравлического пресса и, как следствие, его немонотон-

тонным силовым воздействием на стержень. Таким образом, данный эксперимент позволяет применить термодинамические подходы для анализа, как в целом, изменения структуры неупругодеформируемых тел, так и ее эволюции в ходе отдельных циклов деформационного воздействия.

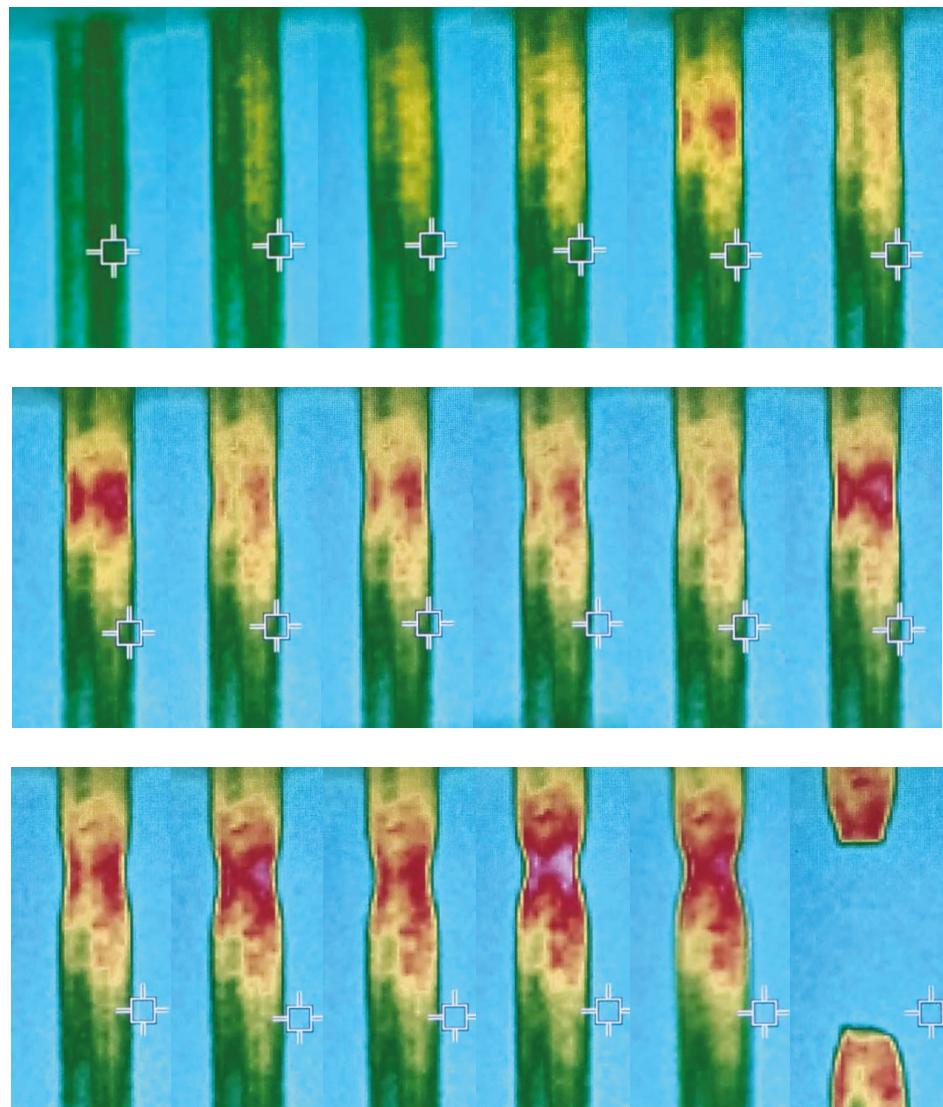


Рис. 3. Термовизионные изображения стального стержня в ходе его деформации растяжения. Деформация стержня возрастает при переходе от левого изображения к правому и от верхнего к нижнему

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Теловизоры в учебном физическом эксперименте / А. В. Семиров, В. Н. Попов, Н. П. Ковалева, К. В. Соловьева // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XVII Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019, С. 120.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ АСТРОНОМИИ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

К. В. Соловьева, О. Г. Мельник, Ю. А. Санькина

МБОУ г. Иркутска СОШ № 39

DESIGN ACTIVITY IN THE LESSONS OF ASTRONOMY AS A WAY OF DEVELOPING
A COGNITIVE INTEREST IN HIGH SCHOOL STUDENTS

K. V. Solovyova, O. G. Melnik, U. A. Sankina

Irkutsk School № 39

В 2017 г. астрономия вновь стала обязательным предметом для изучения в школе. Изучают астрономию в 10–11-х классах. Это именно тот период у обучающихся, когда они имеют представление о требованиях для поступления на желаемую ими специальность и в большинстве случаев уже выбрали предметы, по которым будут сдавать ЕГЭ. Именно этим предметам обучающиеся уделяют большее внимание в процессе обучения, а остальными предметами занимаются с целью получить запланированную оценку.

В ЕГЭ по физике входит одно задание по астрономии, которое не охватывает все изучаемые разделы. Ввиду этого даже те обучающиеся, которые сдают экзамен по физике, не занимаются астрономией на должном уровне. С интересом занимаются астрономией только те, у кого развит познавательный интерес к данному предмету.

Возникают вопросы: «Как мотивировать обучающихся к изучению астрономии? Как развить познавательный интерес к астрономии?».

Одним из способов развития познавательного интереса обучающихся к астрономии является проектная деятельность. Использование элементов данной технологии оживляет урок, вызывает энтузиазм учеников, увлекает и, в итоге, мотивирует. Даёт возможность, достигнуть цель через детальную проработку проблемы, результатом чего является продукт, оформленный тем или иным способом. При данном подходе познание строится не на запоминании отобранный информации, а на самостоятельном поиске и развитии интересов обучающегося.

Темы проектов, которые мы используем на уроках астрономии 2019–2020 гг. представлены в табл. 1, задание выдается за неделю до урока.

Таблица 1

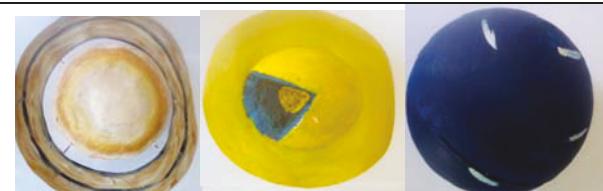
Темы проектов по разделам образовательной программы

Раздел программы	Темы заданий и проектов	Деятельность учащихся
Практические основы астрономии	Объемная карта звездного неба. Демонстрационная подвижная карта звездного неба. Приборы для астрономических измерений. Буклет или видео «Задачи по астрономии простым языком»	Обучающиеся делятся на группы, изготавливают дома макеты, плакаты, презентации, буклеты, записывают видео; защищают проекты на уроке.
Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы	Плакат или анимация «Античные представления философов о строении мира» Путешествие на Марс. Планеты земной группы (изучить планеты земной группы их характеристики и выбрать планету наиболее подходящую для терраформирования) Прибор Теллурий Возможна ли жизнь на спутнике планеты Юпитер – Европе?	
Солнце и звезды	Макет Солнца в разрезе Модель Солнца относительно другой звезды Полет в систему Альфа Центавра (изучить технологии доступные на сегодняшний день и рассчитать время полета, можно придумать новые технологии, но опираясь на физику) Анимация рождение и смерть звезды	

Все проекты обучающиеся выполняют с удовольствием, на уроке интересно как обучающимся, так и учителю. Так как тема проекта одинакова для всего класса и деление на группы происходит по желанию обучающихся, возникает соревнование между группами: лучшая модель, лучшая презентация, лучшая анимация и т. д. Примеры работ обучающихся представлены в табл. 2.

Таблица 2

Примеры моделей, изготовленных обучающимися.

Планеты земной группы	
Планеты гиганты	

Солнце и звезды		
Плакаты		

Обучающиеся самостоятельно выбирают нужный материал, проводят исследование, систематизируют материал. Учитель дает тему или задание, а также выступает в роли консультанта. Для оценки результатов выбирается группа обучающихся во главе с учителем.

Проектная деятельность показывает хорошие результаты. Это проявляется в повышении познавательного интереса обучающихся к предмету, интеграции между различными предметами, появлении мотивации получить не только хорошую оценку, но и хороший результат проделанной работы.

Универсальность метода проектов дает возможность его широкого применения не только в 10-х классах, но и у дошкольников, и в начальной, и средней школе. Содержание обучения и методы должны быть адекватными психолого-педагогическим особенностям развития детей. И метод проектов один из наиболее приемлемых методов занятий с детьми, в процессе которого формируется умение самостоятельно мыслить и действовать, а не просто механически запоминать полученную информацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089 : приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. № 506 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71597416/#review> (дата обращения: 30.03.2020).

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРА – ТЕПЛОВИЗОР КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ТЕПЛОВОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА»

К. В. Соловьева, В. Н. Попов

МБОУ СОШ № 39

Иркутский государственный университет
klavdy5@yandex.ru

DEMONSTRATION EXPERIMENT USING THE APPLIANCE – A THERMAL IMAGER
AS AN EFFECTIVE MEANS FOR STUDYING THE THEME
“THERMAL ACTION OF THE CURRENT”

K. V. Solovieva, V. N. Popov

Irkutsk School N 39, Irkutsk State University

При проведении демонстрационных экспериментов на уроках физики в школе, например, на тепловые и электрические явления, необходимо акцентировать внимание школьников на изменение температуры тела. Если показываются эксперименты с жидкостями, то используют обычный термометр. Но не во всех случаях им можно измерить температуру тела. Если у объекта высокая температура и доступ к поверхности ограничен, но измерить температуру нужно быстро и при этом необходимо сравнить показатели температуры на различных участках, то в таких случаях можно использовать прибор – тепловизор.

Тепловизор – это прибор для измерения температурного поля объекта, а также для получения его видимого изображения. Ключевая часть тепловизора, его матрица. Специальный объектив регистрирует тепловое излучение поверхности, информация передается в электронный модуль, где обрабатывается и высвечивается на дисплее[1]. Демонстрационные эксперименты с тепловизором являются наглядными, так как на фотографиях можно увидеть разницу температур, например, объекта относительно окружающей среды. В демонстрационных экспериментах, рассмотренных в статье, все фотографии были получены на тепловизоре Ti10. Он может измерять температуру от -100 до 2500 °C. В наших экспериментах использовался интервал температур от 100 до 2500 °C.

Эксперимент 1. Для эксперимента была использована никромовая спираль, натянутая между двумя штативами, амперметр и источник переменного напряжения. Эксперимент проводился следующим образом: регулятором напряжения увеличивали ток с шагом в 1A, спираль разогревалась и температура повышалась. Были получены фотографии (рис. 1).

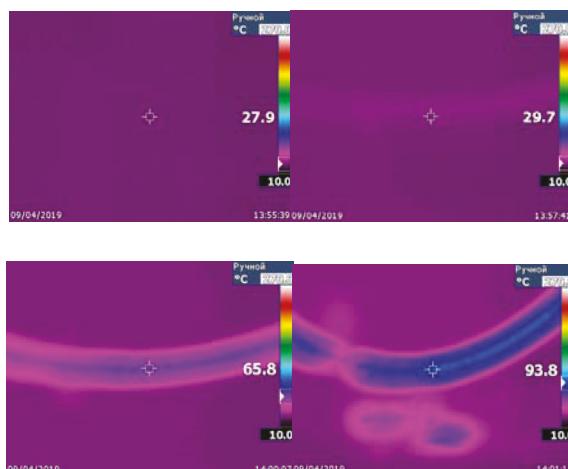


Рис. 1. Фотографии с тепловизора. Нихромовая спираль

Первая фотография показывает, что температура спирали равна температуре окружающей среды. На второй фотографии спираль появляется на дисплее, так как температура становится выше температуры окружающей среды. При дальнейшем увеличении тока спираль нагревается и начинает провисать, к концу эксперимента она разогрелась и провисла почти до стола. На последней фотографии с тепловизора можно увидеть, что нагрелся стол под спиралью. Если проводить эксперимент без измерения температуры, то школьники будут видеть, что спираль провисает, а о нагревании судить только тогда, когда она начинает краснеть.

Как электрический ток нагревает проводник, можно рассказать школьникам следующим образом: любой металл состоит из ионов и свободных электронов. Когда к концам проводника подается напряжение, электроны разгоняются в электрическом поле и, сталкиваясь с ионами кристаллической решетки, отдают им кинетическую энергию. Передача кинетической энергии от электрона к ионам приводит к тому, что энергия движения ионов около положения равновесия возрастает. Это означает, что внутренняя энергия проводника увеличивается. При определенной температуре проводник начинает излучать видимый свет.

Для лучшего запоминания школьники могут составить следующую цепочку: Электрическая энергия → Кинетическая энергия электронов → Тепловая энергия (колебание ионов) → Световая энергия. Такая схема будет способствовать лучшему запоминанию школьниками всего процесса.

Эксперимент 2. Для эксперимента была использована никромовая спираль в нагревательном элементе, амперметр, источник постоянного напряжения, куллер и батарейка. На рис. 2 фотографии нагревательного элемента с тепловизора.

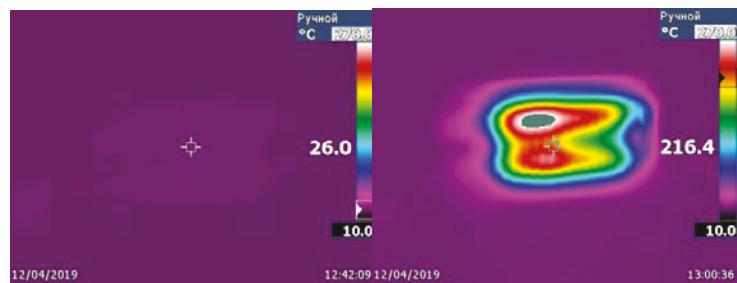


Рис. 2 Фотографии с тепловизора. Нихромовая спираль в нагревательном элементе

Первоначально опыт проводился с изменением сопротивления никромовой спирали, чтобы показать школьникам как сила тока зависит от сопротивления, т. е. уменьшая длину спирали.

Особый интерес у школьников вызывает следующий момент, когда нагретую спираль начинаем охлаждать при помощи кулера, сила тока начинает расти. У большинства школьников сразу возникает вопрос, почему при охлаждении сопротивление уменьшается. В таком случае нужно рассмотреть, какие процессы происходят при нагревании и охлаждении проводника с током. При нагревании проводника ионы кристаллической решетки начинают колебаться около положения равновесия быстрее и с большей амплитудой. Взаимодействуя с электронами, ионы изменяют их скорость и нарушают упорядоченное движение, поэтому количество электронов, прошедших через поперечное сечение проводника, уменьшается. Сила тока падает. При охлаждении проводника, наоборот, колебания ионов становятся меньше, большее количество электронов проходит через поперечное сечение проводника. Следовательно, сила тока растет.

С помощью тепловизора можно показывать опыты, где изменяется температура. Данный прибор позволяет получить фотографию распределения температуры и дать информацию о степени нагрева различных участков объекта, который изучается с точностью до $0,1^{\circ}\text{C}$. Поэтому его можно использовать не только для демонстрационных опытов на тепловые и электрические явления, но для опытов по механическим явлениям, например, нагревании тел при падении и в процессе трения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отличие прибора тепловизора от пиromетра [Электронный ресурс]. URL: <http://teploradar.ru/teplovizor/otlichie-pribora-teplovizora-ot-pirometra/>
2. Перышкин А. В. Физика 8 класс : учебник. 5-е изд., стереотип. М. : Дрофа, 2017. 238 с.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО АСТРОНОМИИ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

Т. С. Степанова

*МАОУ Центр образования № 47
tanya0954@mail.ru*

SOLVING PROBLEMS IN ASTRONOMY IS A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY
OF KNOWLEDGE

T. S. Stepanova

Municipal Autonomous Educational Institution Education Center N 47

Современное образование ориентировано на развитие творческих способностей учащихся. Одним из возможных путей решения этой проблемы является использование в методике преподавания астрономии задач различного содержания.

Мотивировать деятельность по решению задач может ее текст. Так, практика показывает, что содержание межпредметных и занимательных задач способствует формированию познавательных мотивов. Анализируя содержания задач, представленных в различных сборниках задач по астрономии для учащихся школ, можно выделить задачи по следующим признакам:

Информативность задачи

Задачу можно отнести к информативным, если при чтении задачи учащийся получает новую информацию, такую, которая не представлена в тексте учебника. То есть уже при знакомстве с условием задачи ученик расширяет свое информационное поле. Например, Цирк Клавий на Луне имеет диаметр около 200 км. Каковы его размеры при наблюдении с Земли? (из сборника Е. К. Страута).

В книге «О величинах и расстояниях Солнца и Луны» греческий ученый Аристарх Самосский писал: «Когда Луна является нам рассеченной пополам, то ее “угловое” расстояние от Солнца меньше четверти окружности без тридцатой части этой четверти... отсюда можно вывести, что расстояние от Земли до Солнца больше, чем в двадцать раз превышает расстояние от Земли до Луны...»

Прав ли ученый и в чем его ошибки? (Авторская задача).

Межпредметность, занимательность задачи

Межпредметные и занимательные задачи – это задачи познавательного характера. Межпредметные задачи имеют отношение не только к астрономии, но и к биологии, истории, химии, живописи, ли-

тературе, географии и т. д. К таким задачам можно отнести такую: Опишите химический состав планет земной группы.

«Там (на Марсе) в тысячу раз меньше кислорода, чем на Земле. А жизнь невозможна без кислорода! Это – мертвая звезда!»

Что можно возразить на это высказывание? (Из сборника задач В. Ф. Орлова).

Содержание занимательных задач, вызывающих повышенный интерес за счет своего необычного, увлекательного содержания, может строиться на исторических фактах и событиях, фрагментах подлинного текста художественных произведений и оригинальных работ ученых, разнообразных иллюстративных материалах. Приведем примеры таких задач.

Охота Облонского и Левина

«Стало темнеть. Ясная, серебряная Венера низко на западе уже сияла из-за березок своим нежным блеском, и высоко на востоке уже переливался своими красными огнями мрачный Арктурус. Над головой у себя Левин ловил и терял звезды Медведицы».

Когда происходило описанное событие? (Из сборника задач Н. Каменьщикова).

Эвристичность задачи

К задачам эвристическим относятся творческие задачи, решение которых предполагает использование нестандартных, эвристических приемов. Особенность решения таких задач заключается в том, что процесс решения происходит в области подсознания. Решения, полученные таким способом, называют интуитивными. В интуитивном мышлении отсутствуют четко определенные этапы. Основная его тенденция – свернутое восприятие всей проблемы сразу. К таковым может быть отнесена, например, следующая задача: Известно, что в нашей области галактики плотность звезд составляет порядка 0,1 звезды на кубический парsec. Оцените приблизительно, каково среднее расстояние между звездами? (из сборника олимпиадных задач М. Г. Гаврилова).

Редуцированная задача.

К таким задачам относят задачи, которые не требуют нестандартных приемов мышления. Их в методике преподавания называют типовыми. Эти задачи предназначены для формирования навыков и умений, но не для развития творческих способностей.

Интегративная задача

Мы рассматриваем интегративную задачу как нестандартную, творческую задачу, которая содержит явно не обозначенные пути ее решения. Ядром интегративной задачи является ситуация. По содержанию интегративная задача – межпредметная.

Эти задачи предполагают установление связей между понятиями, представления целостной картины процесса или физического явления. К таким задачам можно отнести такие:

1. Весна у греков.

Восходящий вечером Арктур у греков считался знаком приближения весны, а восходящий утром означал время сбора винограда.

В каких месяцах это было в Греции в I веке до нашей эры?(Из сборника Н. Каменьщикова).

2. На затмении.

В рассказе «На затмении» В. Г. Короленко писал:

«— А у нас, братцы, мужики и без остроумов знали, что будет затмение, — выступает внезапно мужичек из-за Пучета. Ей-богу... Поэтому старики учили: ежели говорят, месяц по зорям ходит, непременно к затмению... Ну, только в какой день — это не знали... Это, нечего хвастать, было нам неизвестно».

Как объяснить эту народную примету? Солнечные затмения случаются при новолунии; но не при каждом, а при каком? (Из сборника Н. Каменьщикова).

Решение задач помогают учащимся работать с информацией, выделять и отбирать главное, выстраивать собственные пути решения, обосновывать их, работать в парах и в группах, развить свои точки зрения, чувства, убеждения и желания в поисковой творческой деятельности учащихся.

Использование таких заданий направлено на повышение мотивации к учению и познавательного интересу; иллюстрацию и конкретизацию учебного материала; контроль и оценку учебной деятельности; приобретение новых знаний

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт «Веселый ранец». URL: <http://veselyy-ranets.ru/>
2. Профессор Знаев – задачи по астрономии
3. Программа Night Sky
4. Котова О. В., Романенко Е. Ю. Сборник проверочных и контрольных работ.
5. Сотникова Р. Т. Астрономия : контрольные задания и избранные задачи олимпиад : учеб. пособие. Иркутск : ИГУ, 2006.
6. Татарников А. М., Угольников О. С., Фадеев Е. Н. Сборник задач и упражнений. Астрономия 10–11 кл. М. : Просвещение, 2018.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАГМЕНТОВ ТЕЛЕПЕРЕДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Е. Г. Сучкова

МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска
elenasu4kova@yandex.ru

USING FRAGMENTS OF TV SHOWS IN PHYSICS LESSONS

E. G. Suchkova

Irkutsk school № 69

В настоящее время школьники получают очень много различной информации, в том числе и научной, из самых разных источников. Одним из них является интернет, многие передачи которого вызывают интерес у учащихся. Этот интерес учитель может использовать в своей работе по формированию и углублению научных знаний учащихся, в частности по физике, расширению их политического кругозора. Помимо специальных учебных передач представляют интерес и такие, как «Очевидное-невероятное», «Большая наука. На грани безумия», «Научная среда», «Галилео Галилей», «Просто физика» (телеканал Наука) «Секретные физики» (телеканал Россия К). Ценную научную информацию или повод для обсуждения некоторых конкретных вопросов, проблем науки могут дать и отдельные фрагменты фильмов, молодежных конкурсов, викторин, мультфильмов и пр. Поэтому интересные беседы по следам этих передач, обсуждения увиденного служат для некоторых учащихся началом серьезного увлечения физикой и техникой.

Как показывает наш опыт, использование на уроках физики эпизодов из телепередач побуждает учащихся к активному изучению учебного материала, развивает у них наблюдательность, критическое отношение к увиденному, от простого созерцания они переходят к активному восприятию, соучастию в разрешении возникающих вопросов.

Остановимся на отдельных примерах использования телепередач в процессе преподавания физики. Дети с увлечением посмотрели фильмы о затейливых приключениях капитана Врунгеля. Одно из них мы обсуждаем с восьмиклассниками при изучении темы «Реактивное движение». Капитан Врунгель с нескрываемым восторгом рассказывает о том, как его команда, открывая с выстрелами бутылки шампанского, наставила корабль двигаться в безветренную погоду. Рассматривая тот случай с физической точки зрения, приходим к выводу о принципиальной возможности такого движения как – реактивного, но в то же время практическая осуществимость его весьма сомнительна: ввиду небольшой скорости вылета пробок и их злой массы корабль

получит небольшой импульс, а поскольку масса его довольно большая в сравнении с массой пусть даже просто скорость его движения будет незначительной.

Большой популярностью у школьников всех возрастов пользуются мультфильмы серии «Ну, погоди!». В одном из них Волк догоняет зайца на паруснике. Вдруг ветер прекращается Волк после недолгих раздумий находит решение: дует на парус. Предлагаем оценить это решение Волка. В итоге рассуждения и споров они приходят к выводу о том, что авторы мультфильма в данном случае построили ситуацию, основанную на нарушении закона природы, и парусник двигаться не должен. Всеобщее признание получила телевизионная викторина «Что? Где? Когда?», в которой задается и решается много вопросов физического содержания. Некоторые из них мы обсуждаем на уроках. Например, учащиеся аргументировано объяснили, почему зимой металлические тела на ощупь кажутся холоднее деревянных, обосновав ответ ролью теплопроводности, а не теплоемкости, как указали «знатоки» в передаче. У школьников возникли и свои вопросы к «знатокам». Например, абсолютно ли утверждение о том, что выпуклые линзы – собирающие, а вогнутые – рассеивающие? Почему у любой эмалированной посуды кромки всегда черного цвета?

В художественном фильме «Долгие дни, короткие недели» одна из героинь вполне серьезно сообщает о якобы существующей болезни, называемой «тяжелозаряженным векторным бозоном». Собеседник героини улыбается и в ответ на недоуменный взгляд говорит, что надо бы знать немного о ядерной физики. Этот диалог явно заинтересовал ребят. Соответствующие разъяснения (в частности и о неправильности термина «тяжелозаряженный», надо: «тяжелый заряженный»), рекомендации доступной научной и научно-популярной литературы об элементарных частицах возбудили у учащихся интерес к затронутой научной проблеме, помогли вникнуть в ее суть и сделать небольшое сообщение об элементарных частицах.

Таким образом, применение телепередач в учебно-воспитательном процессе служит важным средством повышения эффективности процесса формирования у учащихся научных понятий и развития интереса к физике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малафеев Р. И. Активизация познавательной деятельности учащихся при демонстрации опытов //Физика в школе. 2003. № 7.
2. Петруленков В. М. Современный урок физики в условиях реализации требований ФГОС. М. : ВАКО, 2015.
3. Тихомирова С. А. Дидактический материал по физике 7-11. Физика в художественной литературе. М. : Просвещение, 1996.
4. Хорошавин С. А. Видеофильм в преподавании физики // Физика в школе. 2003. № 6.

ЕГЭ – ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Ю. М. Хасамудинов, Н. Ю. Клочкова

*ОГБОУ СПО «Черемховский горнотехнический колледж
им. М. И. Щадова»*

*Иркутский государственный университет
Геологоразведочный техникум ФГБОУ ВО ИРНИТУ
hasamudinov.iur@yandex.ru; klochk-natalya@yandex.ru*

THE UNIFIED STATE EXAM IS AN EFFECTIVE FORM OF FINAL CERTIFICATION

Y. M. Hasamudinov, N. Y. Klochkova

*Cheremkhovsky Mining and Technical College of M. I. Shchadov
Irkutsk State University,*

Geological Exploration Technical School of Irkutsk National Research Technical University

Система образования в России в силу сложившихся исторических условий всегда являлась плацдармом педагогических, методологических, психологических, социологических и другого рода экспериментов. Это касается и форм проведения занятий и методик преподавания. Особое же место в русле экспериментов занимает организация проверки знаний, умений и навыков, которую в образовательном процессе принято называть аттестацией.

В настоящее время как действующие формы аттестаций рассматриваются, текущая, промежуточная и итоговая. У каждой из этих аттестаций свои цели и задачи.

Текущая аттестация может показать качество освоения учащимися части изученного материала и по ее результатам выступить в качестве активатора к саморазвитию и самообразованию.

Промежуточная аттестация определяет качество освоения основной образовательной программы за более продолжительный период. Кроме этого, промежуточная аттестация определяет успешность в учебе отдельного учащегося по сравнению с другими периодами обучения.

Перед итоговой же аттестацией стоят задачи определить общий уровень обучения на рубежных этапах образования.

В условиях переходов на новые ФГОС итоговая аттестация рассматривается как своеобразный тест на определение учебных результатов, которые дают информацию о том, что обученный знает, что умеет и чем владеет.

Текущие и промежуточные аттестации берутся под контроль учителя. Каждый учитель вправе разрабатывать и применять разнообразные формы и методы таких проверок знаний, итогом которых яв-

ляется оценка, выставленная самим преподавателем. Критерии таких оценок ориентированы на учебные рабочие программы, разработанные учителем на основе учебных стандартов.

Что же касается итоговой аттестации, то в данном случае до сих пор единой парадигмы не выработано. На текущий момент формой итогового контроля по физике является единый государственный экзамен, конечно в первую очередь, берутся во внимание учащиеся, для которых физика как предмет актуален при поступлении в профессиональные учебные заведения.

Если говорить о тех учащихся, которые не планируют связать свою дальнейшую образовательную жизнь с физикой, то и здесь не лишним будет сделать акцент на роль физики в формировании понимания общей физической картины мира и всего мироустройства в целом. Физика занимает особое место среди дисциплин естественно-научного цикла, что определяется не только ее значением в научно-техническом прогрессе, но и ролью в развитии других наук. Это и еще многое другое, определяет место курса физики в системе общеобразовательной подготовки учащихся.

Но вернемся именно к ЕГЭ, о плюсах и минусах которого сказано уже много. Споры вокруг этого неоднозначного мероприятия не прекращаются, и это говорит об актуальности данного вопроса.

По прошествии времени анализируя результаты, даваемые при проведении ЕГЭ, становится ясно, что сама идея этого экзамена не так уж и плоха. Большой охват учебного материала, возможность для поступления в ВУЗ, единство требований ко всем, что исключает возможность коррупции, это положительные стороны единого государственного экзамена.

Следует отметить, что форма итоговой аттестации в виде ЕГЭ проводится практически во всех странах. С помощью такой аттестации выявляется качество подготовки учащихся и определяются уровень сформированных компетенций. По существу, можно резюмировать следующее: правильная организация ЕГЭ должна сделать эту форму проверки и оценки полученных знаний весьма эффективной. Тем не менее современный ЕГЭ проводимый в России в частности по предмету физика, по мнению многих учителей, требует доработок и поправок. Сформулируем и мы свои предложения по поправкам к единому государственному экзамену по физике.

Во-первых. Программа для подготовки к ЕГЭ по физике, должна быть единой.

Справедливость этого тезиса подтверждается образовательным стандартом, который направлен на установление единства образовательного пространства в России при помощи введения единых требо-

ваний к результатам, структуре и условиям реализации ООП, а также установления равных возможностей получения качественного среднего общего образования.

Во-вторых. Вопросы, формулируемые в экзаменах должны быть конкретными, имеющими конкретный ответ, содержащийся в учебном пособии.

Среди всего разнообразия источников на один и тот же вопрос можно найти разные вариации ответов. Это конечно, возможно в вольном изложении ответа, но на экзамене, с конкретными вопросами и ответами, это недопустимо.

В-третьих. Материалы, предоставляемые в тренировочных тестах, должны быть тщательно проверены. При допущении авторами, составляющими задания даже небольшой неточности или опечатки, возможен не правильный ответ, что ставит под сомнение правильность всех остальных ответов.

Например, в пособии по подготовке к экзамену по физике за 2018 г. «Типовые тестовые задания, 14 вариантов заданий инструкция, разбор решений, ответы» авторы О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов, при разборе 5-го варианта указано не правильное решение задачи № 14. В этом задании требуется определить общее напряжение, указанный ответ в 8 В, не верный, правильный ответ 4 В. Ошибка заключается в том, что второй и третий резистор соединенные параллельно закоротили и поэтому их общее сопротивление равно 0, согласно правилу электротехники (рис.). Конечно количество таких примеров не так много, но они не должны быть.

В-четвертых. Вопросов по темам не присутствующим в базовом уровне не должно быть в экзаменационных вопросах.

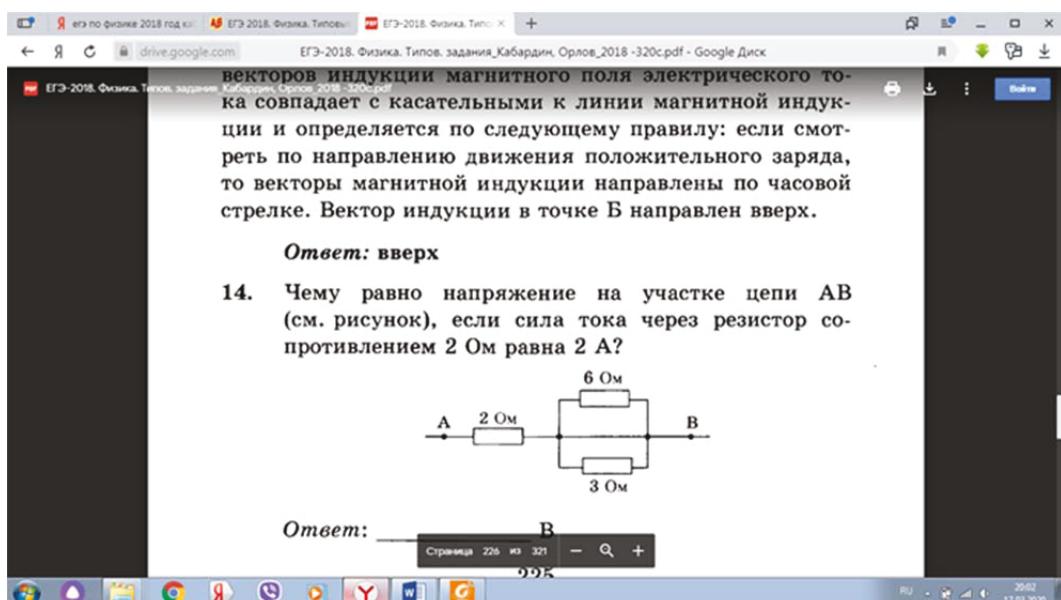


Рис.

Учащийся изучающий базовый уровень предмета, может выбрать аттестацию в форме ЕГЭ. Если в силу каких-либо обстоятельств, он учился не в профильном классе, шанс сдать физику в форме единого экзамена он должен иметь.

В-пятых. Поскольку в экзаменационных вопросах по физике присутствуют вопросы по астрономии, то астрономию должны преподавать учителя физики. В крайнем случае между учителями физики и астрономии должно быть тесное сотрудничество и согласование тем и программ.

Связь физики и астрономии обусловлена единым аспектом и близостью предметных компетенций. Введя астрономию с 2017 г. как самостоятельный предмет Министерство образования и науки, обозначило, что астрономию не планируют включать в число предметов, по которым проводится ЕГЭ. Тем не менее ряд вопросов из астрономии включили в экзамен по физике. Спектр вопросов по астрономии достаточно широк. Для успешного ответа на эти вопросы экзаменующиеся должны обладать знаниями о звездах, планетах, их спутниках и законах движения, а также о прочих объектах Солнечной системы.

В-шестых. Подготовка и реализация ЕГЭ должна иметь психологически правильное сопровождение. Эмоциональные всплески конечно полезны для любого человека, но излишнее психическое напряжение может оказаться обратное действие. Проблему эту решать нужно комплексно в союзе школа – родители. В данном случае поможет адекватный подход к ситуации и разумное распределение нагрузки со стороны учителя и сил со стороны ученика и его родителей.

Подытоживая вышеизложенное, следует отметить, что аттестация как обязательный элемент любого образовательного процесса должна играть не только констатирующую роль, показывая уровень освоения учебной программы по предмету. Она должна выступать мощным стимулом к дальнейшему саморазвитию.

Наша задача – опираясь на многолетний опыт, сделать единый государственный экзамен эффективной формой итоговой аттестации или предпринимать попытки поисков новой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 01.03.2020) «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. N 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЕКТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

В. А. Чашина

*МБОУ г. Иркутска лицей № 3
Vach2010@mail.ru*

PROVIDING A TRAINING PROJECT FOR TEACHING PHYSICS

V. A. Chashchina

MBOU Irkutsk Lyceum № 3

Проведение проектной и исследовательской деятельности обучающихся, по физике, требует значительных ресурсных затрат (времени, материалов, оборудования, информационных источников, научных консультантов и пр.). Для того чтобы создать условия для самостоятельной проектной и исследовательской деятельности обучающихся, по физике, необходимо проводить подготовительную работу. Должны быть предусмотрены ресурсы учебного времени, для того чтобы избежать перегрузки обучающихся и руководителей проекта (педагогов). Приступая к работе, обучающийся должен владеть необходимыми знаниями, умениями и навыками в содержательной области проекта или исследования. Школьнику понадобятся до определенной степени, сформированные специфические умения и навыки (проектирования или исследования) для самостоятельной работы. Новую информацию для обучающихся руководитель проекта (учитель) может дать, в очень незначительном объеме, если это необходимо автору проекта. Задачи проекта или исследования должны соответствовать возрасту и лежать в зоне ближайшего развития обучающихся, необходимо обеспечить заинтересованность детей в работе над проектом или исследованием. Учебный проект требует интеграции знаний из различных предметных областей.

Формирование специфических умений и навыков самостоятельной проектной и исследовательской деятельности целесообразно проводить не только в процессе работы над проектом или исследованием, но и в рамках традиционных занятий поэлементно. Например, групповое или самостоятельное планирование выполнения лабораторной работы, проблемное введение в тему урока, групповые формы работы на уроке, в том числе и с ролевым распределением работы в группе.

В качестве примера организации проектно-исследовательской деятельности рассмотрим обобщающий урок в 7-м классе по теме «Взаимодействие тел». После изучения темы, учащимся можно пред-

ложить выполнить творческий проект, например, написать сказку или сценарий сказки «Репка» с точки зрения физики.

Творческое задание можно выполнять индивидуально или же задание выполняет группа учащихся. В групповом задании предусмотрено распределение ролей. Например: группа «Художники» – оформляют эскизы, выполняют рисунки. Группа «Сценаристы» – пишут сценарий. Группа «Артисты» – играют роли, если это небольшое театральное представление. Самое ответственное задание, с точки зрения физики, у представителей группы «Научные руководители». В данную группу входят, как правило, самые «знающие», «умные» ученики, у представителей этой группы ответственное задание с точки зрения физики. Участники данной группы должны продумать и составить для размышления вопросы с физическим содержанием и не только, можно затронуть и межпредметные связи (например, вопросы с точки зрения литературы, биологии, географии, экологии). Группа «Издатели» – собирают материал у одноклассников, систематизируют, при необходимости рецензируют (с помощью учителя), после урока оформляют небольшую брошюру или готовят презентацию.

Примерные вопросы для любознательных: в каких районах, нашей страны, выращивают репу? Что представляет собой репа? Полезна ли репа для здоровья? Как приготовить репу?

Вопросы с физическим содержанием:

Маленькую или не большую репу вытягивать легче? Из какого грунта – глинистого, песчаного или чернозема – труднее вытягивать репку? Может быть, стоило тянуть репку вверх вертикально? А не лучше было раскачивать репку из стороны в сторону, а затем тянуть? Если бы пошел сильный дождь или дед хорошо полил бы участок, смог бы он один вытащить репку? Может быть, следовало всем не выстраиваться в цепочку, а встать рядом и тянуть репку за ботву? Какая тактика вытягивания репки лучше, по вашему мнению: тянуть рывками или постепенно, наращивая силу? Не легче ли было вытягивать репку иного сорта – с очень гладкой поверхностью? Однаково ли трудно вытягивать равные по массе репку и морковь? С какими физическими явлениями и закономерностями имели здесь дело мышка, кошка, Жучка, внучка, бабка и дедка?

После изучения темы «Тепловые и электрические явления» 8 класс, можно предложить исследовательский проект «Физика за кружкой чая». Вопросы, которые могут рассматривать авторы проекта: основополагающий вопрос: Все ли в жизни совместимо?

Проблемные вопросы:

- Как чай может выручить человека?
- Чаепитие – это традиция, гостеприимство или необходимость?

- Физика и чай: что общего?

Учебные вопросы: почему электрические чайники делают блестящими? Почем у стеклянных чайных стаканов дно делается несколько толще, чем стенки? Почему в термосе чай долгое время остается горячим, а мороженое холодным? Зачем в стакан кладут ложечку, когда наливают горячий чай? Почему в фарфоровой кружке чай остывает быстрее, чем в стакане? Почему чайник «поет» перед, тем как закипеть? Почему нельзя включать чайник без воды? Рассчитайте стоимость приготовления чашки горячего чая. В каких районах выращивают чай?

Приступая к работе над проектом, учащиеся анализируют и синтезируют знания, накопленные ими ранее, и в результате возникают образы, отображающие физические явления. Конечным результатом данного проекта является выпуск газеты, буклета, кроссворда, памятки, информационных бюллетеней, рисунков, или создание презентации. На последнем этапе обязательно проводится защита проектов.

Проект: Развитие средств связи на современном этапе. Рекомендуется для учащихся 11 класса, по теме «Электромагнитные волны». Тип проекта: информационный (конструкторский).

Планируемый результат: создание и оформление презентации или изготовление макета (модели) прибора.

Цели: определение уровня сформированности навыков и умений при работе с источниками информации, формирования умения думать, использовать свои теоретические знания, вести исследования, работать с приборами.

Предметно-содержательная область: физика, техника.

Длительность: краткосрочный проект, время для подготовки домашнего задания (долгосрочный проект)

Создавая проект, учащиеся могут работать индивидуально или в группах (работать дистанционно). Цель (для автора проекта): предложить идею прибора для коммуникационных систем, или провести мини исследование в выбранном направлении: радио, радиорелейные линии связи, телевидение, Интернет, сотовая связь, телефон, фототелеграф, телеграф.

Собрать и обобщить информацию по данному типу связи.

В проекте осветить вопросы: название прибора, назначение прибора, исторические сведения, принцип работы, плюсы и минусы.

Подготовить отчет.

Каждый проект или исследование должны быть обеспечены всем необходимым: учебно-методическое, материально-техническое оснащение, кадровое обеспечение (дополнительно привлекаемые участники, специалисты), информационные ресурсы (фонд и каталоги

библиотеки, Интернет, CD-Rom аудио и видео материалы и т. д.). Важное значение имеют информационно-технологические ресурсы (компьютеры и др.), организационное обеспечение (специальное расписание занятий, аудиторий, работы библиотеки, выхода в Интернет), отдельное от урочных занятий место. Разные проекты потребуют разное обеспечение. Все виды требуемого обеспечения должны быть в наличии до начала работы над проектом. Если отсутствует обеспечение проекта, то проект очень сложно выполнить, либо его необходимо переделывать, адаптировать под имеющиеся ресурсы. Недостаточное обеспечение проектной или исследовательской работы может свести на нет все ожидаемые положительные результаты.

В настоящее время не все общеобразовательные учреждения готовы к организации информационного пространства: возникают кадровые проблемы, нет специально выделенного времени в расписании занятий педагогов и школьников, для занятия проектной деятельностью, отсутствуют свободные помещения (многие школы работают в две смены), возникает проблема и с материально-техническим оснащением (как правило, помогают родители или спонсоры). Радует то, что все школы г. Иркутска достаточно хорошо оснащены информационными и информационно-технологическими ресурсами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. URL: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2014/12/08/obespechenie-osushchestvleniya-uchebnogo-proekta>
2. URL: <http://zavuch.info/component/mtree/hitrosti/hitrostiisecretiki/pamyatki.html>

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «РАБОТА И МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ЦЕПЯХ»

В. В. Чумак, Т. В. Просвирнина

*Иркутский государственный университет,
МБОУ г. Иркутска лицей-интернат № 1
chumak.vera@mail.ru; pros_tv@mail.ru*

SOLUTION OF PROBLEMS ON THE TOPIC “OPERATION AND POWER OF ELECTRIC CURRENT CONTAINING TRANSITION PROCESSES”

V. V. Chumak, T. V. Prosvirnina

Irkutsk State University, MBOU Irkutsk lyceum-boarding N 1

Одна из самых важных процедур в единой системе оценки качества школьного образования – единый государственный экзамен (ЕГЭ). Анализ результатов ЕГЭ по физике показывает, что многие участники испытывают затруднения при решении задач высокого уровня сложности. Особое место занимают задачи на расчет мощности и работы электрического тока, в цепях содержащих сопротивления и конденсаторы, при изменении параметров данных цепей. По результатам ГИА-2019 только 4 % экзаменуемых смогли полностью изложить ход решения такого типа задач. [1]

В процессе преобразования таких электрических цепей происходит изменение эквивалентных емкостей, перераспределение напряжений и зарядов на конденсаторах, что приводит к изменению их энергии, совершению работы источниками постоянного тока, выделению тепловой энергии.

Одним из методов решения таких задач является использование закона сохранения энергии:

$$W + A = W' + Q,$$

где W – энергия заряженных конденсаторов в первоначальном положении, A – работа источника по перемещению заряда, W' – энергия заряженных конденсаторов в конечном положении, Q – количество теплоты, выделившейся в цепи в процессе перезарядки.

Использование закона сохранения энергии при решении задач, в которых представлены рассматриваемые процессы, можно предложить в рамках следующего алгоритма:

1. Сделать детальный анализ процессов, происходящих при изменениях, предлагаемых схем.
2. Записать закон сохранения энергии для данной схемы, который в общем виде выглядит $W + A = W' + Q$.

3. Найти заряды и разность потенциалов всех, входящих в схему конденсаторов в первоначальном положении.

Определить энергию W .

4. Найти заряды и разности потенциалов всех, входящих в схему конденсаторов в конечном положении.

Определить энергию W' .

5. Для нахождения работы источника по перемещению заряда необходимо детально рассмотреть процессы перезарядки конденсаторов.

Для пластины конденсатора, заряд которой изменяется через источник (пластина соединена непосредственно с источником или через сопротивление) посчитать $\Delta q = q' - q$, где q и q' – заряды в начальном и конечном положениях.

Найти работу источника $A = \varepsilon \Delta q$, где ε – ЭДС источника. При нахождении работы необходимо учитывать, что работа будет положительной при перенесении положительного заряда внутри источника от $(-)$ к $(+)$ и отрицательной при обратном движении зарядов.

6. Найти выделившееся количество теплоты по формуле $W + A - W' = Q$.

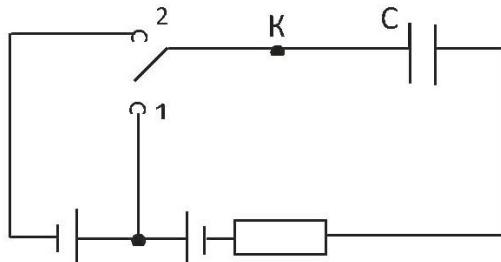
Внимание! Не забудьте учесть знак работы.

7. Проверить размерность.

Рассмотрим предлагаемый алгоритм на некоторых примерах.

Задача 1

Какое количество теплоты выделится в цепи при переключении ключа K из положения 1 в положение 2?



Решение:

Запишем закон сохранения энергии для данной цепи:

$$W_c + A = W'_c + Q$$

где W_c – энергия заряженного конденсатора до переключения, W'_c – энергия конденсатора после переключения ключа, A – работа источника.

В положении 1 конденсатор заряжен до разности потенциалов, равной. При этом энергия конденсатора:

$$W_c = \frac{C\varepsilon^2}{2}$$

При переключении ключа происходит перезарядка конденсатора, но

$$W'_c = \frac{C\varepsilon^2}{2}$$

Энергия равна первоначальной, однако меняются знаки зарядов на пластинах.

$q = C\varepsilon$ – заряд, когда ключ находится в положении 1.

$q' = -C\varepsilon$ – заряд, когда ключ находится в положении 2. $\Delta q = 2C\varepsilon$.

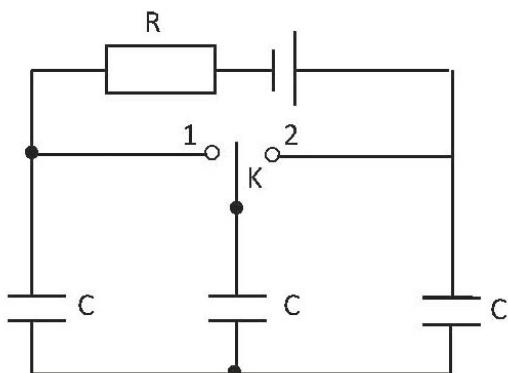
Так как $W_c = W'_c$, то $Q = A$.

Работа источника тока $A = \Delta q \cdot \varepsilon$. Отсюда $Q = 2C\varepsilon^2$.

Ответ: $Q = 2C\varepsilon^2$.

Задача 2

Какое количество теплоты выделится при переключении ключа из положения 1 в положение 2?



Решение:

Закон сохранения энергии в схеме:

$$W_c + A = W'_c + Q$$

Будем рассматривать верхнюю пластину левого конденсатора, так как при переключении ключа она перезаряжается через источник, и изменение заряда на ней и есть заряд, прошедший через источник.

Полная емкость системы, когда ключ находится в положении 1:

$$C_0 = \frac{2C \cdot C}{3C} = \frac{2}{3}C;$$

заряд на пластинах: $q_0 = \frac{2}{3}C\varepsilon$.

Заряд на интересующем нас конденсаторе: $q = \frac{q_0}{2} = \frac{C\varepsilon}{3}$.

После переключения ключа в положение 2 заряд на пластинах конденсатора: $q' = \frac{2}{3}C\varepsilon$.

Так как энергия конденсатора не изменится: $W_c = W'_c$;
изменение заряда: $\Delta q = \frac{2}{3}C\varepsilon - \frac{C\varepsilon}{3} = \frac{C\varepsilon}{3}$.

$$Q = A; A = \frac{C\varepsilon^2}{3}; Q = \frac{C\varepsilon}{3}.$$

Ответ: $Q = \frac{C\varepsilon}{3}$.

Предложенный метод решения задач апробирован при реализации программы среднего образования в классах технологического профиля лицея-интерната № 1. Следствием этого являются высокие результаты единого государственного экзамена и успешные выступления учащихся на олимпиадах различных уровней по физике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидова М. Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по физике М. : Федеральный институт педагогических исследований, 2019. 30 с.
2. Баканина Л. П., Белонучкин В. Е., Козел С. М. Сборник задач по физике: Для 10–11 классов с углубленным изучением физики / под ред. С. М. Козела. М. : Вербум-М, 2003. 264 с

ОБ УРОВНЯХ СФОРМИРОВАННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

А. В. Шаповалова

Иркутский государственный университет

ABOUT LEVELS OF FORMATION OF PHYSICAL CONCEPTS

A. V. Shapovalova

Irkutsk State University

В современной системе образования одно из ведущих мест среди элементов предметной области «Естественные науки» занимает физика, являясь основой научного миропонимания. Как учебный предмет она создает у обучающихся целостные представления о роли и месте физики в современной научной картине мира, формирует творческие способности обучающихся, развивает логическое мышление.

Основной дидактической единицей знаний являются понятия, именно поэтому проблеме их формирования уделяется большое внимание. Одной из основных задач учителя на уроке физики является формирование физических понятий. Этот процесс способствует развитию абстрактного и логического мышления обучающегося. Владение обучающимися физическими понятиями является свидетельством успеха в овладении знаниями и применении их в новых ситуациях.

Для оценки степени сформированности понятий выделяют определенные уровни. В настоящее время существует несколько подходов, сравнительно-сопоставительный анализ которых представлен в табл.

Таксономия Б. Блума [1] – это классификация педагогических целей в познавательной сфере. Она состоит из шести уровней. Первый уровень «Знание» – запоминание и воспроизведение информации (конкретные факты, термины, законы, классификации). Второй уровень «Понимание» – способность объяснить факты, интерпретировать усвоенный материал, и преобразовать его из одной формы в другую. Третий уровень «Применение» – способность использования знаний в новых ситуациях. Четвертый уровень «Анализ» – способность разделять целое на части для лучшего понимания. Пятый уровень «Синтез» – умение комбинировать элементы для создания нового целого. Шестой уровень «Оценка» – умение оценивать значение или использование информации на основе определенных стандартов.

Таблица

Анализ уровней сформированности понятия»

Таксономия Блума	Уровни сформиро- ваннысти понятий (Н. А. Менчинская)	Уровни усвоения предмета в процессе обучения (В. П. Беспалько)	Уровни развития представлений и понятий (А. В. Усова)
Знания	«Диффузно- рассеянное» пред- ставление о пред- мете, явлении	«Ученический» уро- вень деятельности (узнавание)	Фактологический уровень
Понимание	Ученик указывает признаки понятий, не отделяя сущес- твенные от несущес- твенных	Типовой (алгорит- мический) уровень деятельности	Операционно- деятельностный уровень
Применение	Ученик усваивает все существенные признаки, но поня- тие не обобщено	Эвристический уровень деятельности	Теоретический уровень
Анализ	Понятие обобщено	Творческий уровень	Творческий уровень
Синтез			
Оценка			

Н. А. Менчинская [2] выделяет четыре уровня сформированности понятий. На первом уровне ученик способен отличать один предмет от другого, но отдельные признаки определить еще не может. На втором уровне ученик может указать признаки понятия, не отделяя существенные от несущественных. Для третьего уровня усвоения понятий характерным является то, что ученик усваивает все существенные признаки, но понятие еще не обобщено. Четвертый уровень характеризуется тем, что понятие уже обобщено, усвоены существенные связи данного понятия с другими, и ученик может его применять в решении различного рода задач.

В. П. Беспалько [3] представляет всю возможную структуру деятельности человека в виде четырех последовательных уровней усвоения как способности решать различные задачи. «Ученический» уровень предполагает деятельность по узнаванию, то есть в задачи известны цель, ситуация и действия по ее решению, а обучающийся должен дать заключение о соответствии этих элементов в структуре задачи. Данную задачу можно выполнить только при повторном восприятии ранее усвоенной информации об объектах. На типовом (алгоритмическом) уровне деятельности от обучающегося требуется применить ранее усвоенные действия по решению задачи. В данном случае в задаче заданы цель и ситуация, и обучающиеся выполняют

все самостоятельно. Если в задаче задана только цель, но неясна ситуация, в которой цель может быть достигнута – это эвристический уровень деятельности. На этом уровне обучающемуся необходимо дополнить (уточнить) ситуацию и применить ранее усвоенные действия для решения задачи. На творческом уровне в задаче известна только цель деятельности в общей форме. Поиску подвергаются ситуация и действия, ведущие к достижению цели. Результатом данного уровня является объективно новая ориентированная основа деятельности.

А. В. Усова [4] выделяет следующие уровни развития представлений и понятий. Факторологический (общий, эмпирический, низкий, примитивный) обязательный для становления других уровней. Характеризуется накоплением конкретных фактов. Этот уровень основан на запоминании типа «знание – копия». Операционно-деятельностный (описательный, аналитический, образный) уровень предполагает «трафаретное мышление»: учитель является ориентиром в процессе изучения объекта в целом и его дроблении. Знания носят описательный характер. На теоретическом (понятийном, доказательном, словесно-наглядном) уровне обучающиеся должны давать собственные определения, конкретизировать их, выявлять причинно-следственные связи между ними, прогнозировать дальнейшую динамику при изменении условий их протекания, отстаивать свою точку зрения. Самым высоким уровнем владения понятием является творческий. Этот уровень предполагает применение знаний в новых нестандартных ситуациях.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что во всех работах речь идет об одних и тех же уровнях, и их содержания похожи между собой. По-моему мнению, классификация уровней развития и представлений А. В. Усовой больше подходит для данного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быктыбаев Ж. Ш. Использование технологии таксономии Блума в учебном процессе вуза // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 1. С. 150-153.
2. Усова А. В. Психолого-дидактические основы формирования физических понятий : учеб. пособие. Челябинск : Челябинский рабочий, 1988. 88 с.
3. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М. : Педагогика, 1989. 192 с.
4. Григорьева Е. В. Методика преподавания естествознания в начальной школе : учеб. для вузов. М. : Юрайт, 2019. 194 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ И УМЕНИЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ТЕХНИКУМЕ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИКИ

A. A. Шушкевич

ГБПОУ «Иркутский гидрометеорологический техникум»

arnet-91@mail.ru

FORMATION OF SKILLS AND ABILITIES OF PROJECT ACTIVITY IN STUDENTS
AT THE TECHNICAL SCHOOL IN PHYSICS CLASSES

A. A. Shushkevich

Irkutsk Hydrometeorological Technical School

Будущее общества определяют личности, формирующиеся при современных условиях. В настоящее время требования, предъявляемые работодателями к выпускникам, достаточно высоко растут. Проекты исследования и разработки становятся главной движущей силой современной экономики. Поэтому цennыми качествами выпускников ссузов являются не только уровень образования, но и их высокое мастерство, готовность к освоению новых знаний и обучению навыкам, настроенность на результат, умение доводить начатое дело до конца, творческий подход к поставленным задачам.

Для развития профессиональной компетентности и повышения познавательного интереса студентов возникает необходимость разработки новых методов практической работы со студентами и выбора наиболее продуктивных и целесообразных. Такой эффективной педагогической технологией является проектная деятельность, которая позволяет повысить качество профессионального обучения за счет включения студентов в различные виды деятельности.

Использование проектной деятельности в обучении позволяет сориентировать студентов на усвоение знаний, развитие мышления, познавательной активности и творческого потенциала каждого обучаемого.

В своей педагогической деятельности я пришла к выводу, что, не исследовав и не разобрав проблему на «части», невозможно понять ее суть. Следовательно, формирование проектно-исследовательских умений обучающихся должно стать задачей преподавателя.

Главное задача обучающегося – это проектно-исследовательская деятельность. А она и оказывается самой сложной. Студент должен: выполнить необходимые наблюдения и измерения, проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы. Осмыслив итоги эксперимента с точки зрения достижения цели исследования, наме-

тить направления последующего исследовательского поиска. Эксперимент может послужить хорошим толчком для усвоения темы и полного представления о деятельности исследователя на различных этапах его деятельности.

Цель исследовательских проектов заключается не только в получении результата, но и раскрытии потенциала социальных интересов самих участников работы.

Проектная деятельность как совместная работа преподавателя и обучающегося помогает успешно развивать умения самостоятельного поиска и использования информации, развивать творческие способности и логическое мышление, разрешать актуальные социальные, учебные, а иногда даже и конкретные, жизненно важные проблемы. Следовательно, формирование исследовательских умений становится одной из основных задач преподавателя.

Рассмотрев педагогическую практику, на примере общеобразовательного предмета физики, можно отметить, что, если не исследовать и не разобрать проблемную тему на простые «составные» без знаний основ пройденного материала, то будет невозможно усвоить ее в полном объеме.

Интерес к изучению физики во многом зависит от кого, как проходят занятия. Для более позитивного формирования мотивации учения обучающихся для изучения нового материала можно использовать игровые формы организации обучения с использование современных информационно-коммуникационных технологий, а также занятия-практикумы, с использованием компьютерных технологий. Обучающиеся самостоятельно выполняют индивидуальные задания, используя уже полученные знания, дополняя их посредством поиска информации, ее систематизацией. На семинарах студенты обмениваются информацией по заранее заданной теме, доказывают свою правоту, спорят, и в этих спорах рождается истина.

Для более глубокого изучения была выбрана определенная тема, которая дает представление о применении альтернативных источников питания в различных областях науки и техники, данная тема была предложена студентам по направлению: Метеорология, Гидрология, Рациональное использование природохозяйственных комплексов, которые в дальнейшем проявили интерес к проектной деятельности, созданию моделей альтернативных источников питания, к исследованию по применению и использованию в жизни альтернативного топлива, а так же поднимают вопрос об экологической обстановке в мире. Таким образом формируется заинтересованность к дисциплине физика.

Некоторые студенты настолько проникаются в исследовательскую работу заинтересовавших их процессов и явлений из области

физики, что дополняя ее знаниями с профилирующих дисциплин, доводят до дипломных проектов и успешно защищают их на выпуске из образовательного учреждения, получая за нее лучшую награду – диплом об образовании.

Очень много всего в мире требует особого внимания со стороны тщательного изучения. Проектная деятельность на уроках физики позволяет не просто иметь возможность, а формировать у обучающихся стремление к удовлетворению своего любопытства. А сколько восторга может принести даже самое небольшое научное исследование, показывающее авторское видение проблемы и ее оригинальное решение. А это, несомненно, является результатом серьезного самостоятельного осознанного поиска информации и умения ею пользоваться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. (с изм. 2019 г.).
2. Основы проектной деятельности : учеб. пособие для обучающихся в системе СПО. М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. 293 с.
3. Мулина О. Н. Проектная деятельность студентов – будущих педагогов в формировании инновационных компетенций // Научный журнал КубГАУ (=Scientific Journal of KubSAU). 2013. № 85. С. 614–623.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СИЛЕ АРХИМЕДА

3. В. Щекина¹, А. А. Дворкина-Самарская^{1,2}

¹МБОУ г. Иркутска СОШ № 19

²Иркутский государственный университет
schekinazv@mail.ru; dsantonina@gmail.com

USING PROBLEM TRAINING FOR FORMING VIEWS ABOUT
THE POWER OF ARCHIMEDES

Z. V. Schyokina, A. A. Dvorkina-Samarskaya

Irkutsk School N 19, Irkutsk State University

Уже считается неоспоримым, что при деятельностном способе обучения, когда ученик сам оперирует учебным содержанием, не только идет процесс его осознанного усвоения, но и развивается интеллект ученика, формируется его способность к самообразованию и самоорганизации.

В физике деятельностный подход наиболее полно реализуется при проведении лабораторных работ с использованием технологии проблемного обучения. В этом случае формирование учебных навыков осуществляется посредством физического эксперимента: школьник сам направляет и контролирует все компоненты деятельности, лично включается в процесс. Из всех методов организации процесса проблемного обучения выбирается исследовательский метод: преподаватель конструирует проблему таким образом, чтобы дать возможность ученикам самостоятельно понять и найти ее решение.

Как пример проблемного урока предлагаем вашему вниманию урок в 7-м классе «Действие жидкости на погруженное в нее тело». Педагогическая задача урока: овладение методом научного исследования; предметная задача – изучение явления изменения веса тела, погруженного в жидкость. На каждом учебном столе находится лабораторное оборудование (с избыtkом): стакан с водой, динамометр, электронные весы, линейка ученическая, два тела разной формы (параллелепипед и цилиндр), карточки с планом деятельности при выполнении эксперимента. Содержание карточки:

План деятельности при выполнении эксперимента [1].

1. Уяснение цели эксперимента.
2. Формулировка и обоснование гипотезы, которую можно положить в основу опыта.
3. Выяснение условий, необходимых для достижения поставленной цели.

4. Планирование эксперимента, ответы на вопросы:

- какие наблюдения провести;
- какие величины измерить;
- необходимые приборы и материалы;
- ход опытов и последовательность их выполнения;
- выбор формы записи результатов.

5. Отбор необходимых приборов и материалов.

6. Сборка установки.

7. Проведение опыта, наблюдения, измерения и запись результатов.

8. Обработка результатов.

9. Анализ результатов, формулировка выводов (в словесной, знаковой или графической форме).

Обычно урок с проблемной ситуацией выполняется в несколько этапов.

1. Уяснение поставленной задачи, осознание проблемы: учащиеся ставят главный конкретный вопрос проблемной ситуации, формулируют гипотезу.

Для этого предлагаем учащимся задания (предварительные наблюдения) предназначенные для подготовки к его изучению. Как правило, каждое задание включает несколько вопросов, на которые учащиеся должны ответить после соответствующих наблюдений. Предварительные наблюдения очень помогают учителю в переходе к новой теме, создании проблемной ситуации на уроке.

Задание:

- Измерьте вес тела в воздухе. Запишите результат с учетом погрешности.
- Измерьте вес тела в жидкости. Запишите результат с учетом погрешности.
- Сравните полученные данные и сделайте вывод.
- Изобразите на отдельных рисунках силы, действующие на тело в обоих случаях.

Данное задание позволяет сформулировать проблему «Почему вес тела стал меньше?». Учащимся известно, что вес тела – это сила, т. е. величина, которая является количественной мерой взаимодействия тел. В данном случае взаимодействует жидкость и тело, погруженное в нее. Силы, действующие на боковые грани тела, попарно равны и уравновешивают друг друга. Под действием этих сил тело только сжимается. А вот силы, действующие на нижнюю и на верхнюю грани тела, неодинаковы и задача учащихся доказать это с помощью эксперимента. Анализ рисунков с указанием сил позволяет сформулировать гипотезу: «Возникновение дополнительной силы,

возникшей в жидкости, связано с разностью сил давления жидкости на верхнюю и на нижнюю грань тела».

2. Планирование исследовательских действий, проведение наблюдений, изучение объекта – предполагает проверку гипотезы и ее решение.

Гипотезу необходимо проверить экспериментально. Используя план деятельности при выполнении эксперимента, учащиеся делают записи в своих рабочих тетрадях. Опыт показывает, что только самостоятельное изложение мыслей в письменном виде подтверждает правильное осознание поставленной задачи.

Обоснование гипотезы, положенной в основу эксперимента, учитель записывает на доске в ходе беседы с учащимися. Следует учитывать, что на данном этапе обучения учащиеся еще не могут самостоятельно выполнить данную работу.

Силы F_1 и F_2 , действующие на верхнюю и нижнюю грани параллелепипеда, можно вычислить зная их площади (S_1 , S_2) и давление жидкости на уровнях этих граней (p_1 и p_2).

Сила давления на верхнюю грань $F_1 = p_1 S_1$,

Давление жидкости на верхнюю грань $p_1 = \rho g h_1$.

Аналогично определяем силу давления на нижнюю грань.

Исходя из формул, учащиеся легко определяют, какие физические величины им необходимо измерить и какое оборудование им для этого понадобится.

Рисунок экспериментальной установки и выбор формы записи результатов учащиеся выполняют самостоятельно. На рисунке необходимо указать высоту столба жидкости до верхней и до нижней граней.

3. Проверка произведенного решения – завершающий этап решения проблемной ситуации. Он включает оценивание гипотезы, проверку подлинности своего предположения и анализ полученных результатов.

После выполнения задания обязательно обсуждаем полученный результат и уточняем значения силы давления жидкости на верхнюю и на нижнюю грань тела. Найдем разность этих значений. Мы предположили, что это и есть величина, на которую изменяется вес тела, погруженного в жидкость. Проверим свое предположение и сравним результаты двух измерений изменения веса, проведенных на разных этапах урока. Эти значения оказываются приблизительно одинаковыми. Расхождение числовых значений дает повод учащимся проанализировать правильность и аккуратность выполнения экспериментального задания.

Итог работы подводит учитель и обращает внимание учащихся на то, что если на тело действует две силы, разные по модулю и

направленные в разные стороны, то их можно заменить одной силой, равносценной по своему действию этим силам, т. е. равнодействующей этих сил. Именно эта сила известна нам как сила Архимеда.

Обязательными элементами отчета должны быть краткое, но исчерпывающее описание наблюдаемого физического явления и обстоятельства его протекания; объяснение причин, следствий и взаимозависимостей в наблюдаемом явлении; формулировка вывода из проведенного наблюдения; схематический, но четкий и понятный рисунок опыта или наблюдения (вычерченный график, схема электрической цепи и т. п.).

Успешность каждого ребенка оценивается с помощью таблиц самооценки (если на уроке выполняется несколько практических заданий, учащиеся записывают несколько цифр в соответствующую ячейку). По результатам урока, учащиеся ставят себе оценку «5» при условии, что самостоятельность выполнения работы составила более 70 %, оценку «4», если самостоятельно выполнено более 50 %, Оценка «3» выставляется учащемуся, выполнившему самостоятельно не менее 30 % работы.

Фамилия, имя _____ класс _____ дата _____

№ п/п	Вид деятельности	Количество баллов		
		самостоятель- но	с помощью учителя	не справился
1	План эксперимента	2	1	
2	Выбор оборудования	2	1	
3	Описание эксперимента	2	1	
	Рисунок установки	2	1	
4	Запись результатов из- мерений	2	1	
5	Вывод	4	2	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеев А. В Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения : пособие для учителей. Киев : Радянська школа, 1987. 152 с.

АСТРОНОМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Д. Б. Эпштейн^{1,2}, А. Н. Величко²

¹*Специализированный учебно-научный центр Университета
(СУНЦ НГУ)*

²*Новосибирский государственный педагогический университет
dbeprstein@yandex.ru, anvelichko@mail.ru*

ASTRONOMY IN MODERN SCHOOL

D. B. Epstein^{1,2}, A. N. Velichko²

¹*Special Scientific-Educational Center of University of Novosibirsk State University*

²*Novosibirsk State Pedagogical University*

Вышедший 7 июня 2017 г. приказ Министерства образования и науки РФ № 506 [1] вызвал в школьной среде настоящий ажиотаж – в школу возвращалась астрономия. Об этом писали СМИ, обсуждали в учительских и на кухнях. Вышедший же в конце июня 2017 г. приказ № 613 [2] волнений уже не вызвал, хотя так же касался введения астрономии в образовательный стандарт среднего общего образования. Все дело в том, что приказ № 613 не требовал включения курса «Астрономия» немедленно, в программы следующего учебного года, а начинает «работать» в большинстве школ лишь в этом году. С сентября 2020 г. все учащиеся, идущие в 10-й класс, должны будут проходить обучение согласно ФГОС среднего общего образования (ФГОС СОО). Следовательно, необходимо будет включить астрономию в основную образовательную программу среднего общего образования любой образовательной организации.

Согласно приказам [1; 2] предмет «Астрономия» относится к обязательной части среднего общего образования. Это значит, что она обязательна для изучения и освоения всеми учащимися уровня среднего общего образования, независимо от выбранного профиля и образовательной организации.

В соответствии с письмом Министерства образования и науки РФ от 20.06.2017 № ТС-194/08 «Объем часов на изучение учебного предмета «Астрономия» должен составлять не менее чем 35 часов за два года обучения». Данное письмо определяло организацию изучения астрономии в рамках федерального компонента государственного стандарта (ФК ГОС), в приказе № 506 [1] изложен обязательный минимум содержания основных образовательных программ по предмету «Астрономия». Таким образом, было регламентировано как содержание, так и объем астрономии на уровне среднего общего образования в рамках стандарта первого поколения.

Переход на ФГОС СОО [3] опять актуализирует проблему и содержания, и объема астрономии в старших классах. Упомянутое выше письмо Министерства образования и науки, по формальным признакам, не относится к новому стандарту. В ФГОС СОО определены только требования к результату изучения астрономии. Однако, образовательная организация обязана обеспечить достижение этих результатов. Достаточно очевидно, что уменьшение объема учебного времени не позволит достичь требуемых результатов, Конкретизация содержания с упрощением его относительно минимума, приведенного в письме Минобрнауки РФ [4], так же не даст требуемых результатов. Поэтому, можно считать удачным, что введение учебного предмета «Астрономия» началось с ФК ГОС. Можно рекомендовать продолжить реализацию уже отработанного за три года способа изучения астрономии в старших классах.

По своей сути обязательный учебный предмет «Астрономия» имеет глубокую связь с физикой, и многие содержательные элементы требуют достаточно хорошего знания физических законов. Вместе с тем построение профилей обучения, согласно ФГОС СОО, приводит к необходимости не включать изучение физики даже на базовом уровне, например, в классах гуманитарных профилей, даже в химико-биологических классах. Так как, как указано в стандарте [3], из 11(12) учебных предметов формируемого учебного плана восемь предметов являются обязательными для изучения, включая астрономию, а остальные 3(4) предмета должны быть из разных предметных областей. Такая ситуация еще больше способствует необходимости сохранить и объем учебного времени и содержательные элементы, предлагаемые ФК ГОС.

Несмотря на трехлетнюю практику изучения астрономии в старших классах, трудно говорить о полноценном обеспечении условий, как материально-технических, так и информационных.

В 2017 году, в первый год введения астрономии, была сделана ставка на классические учебники, которые использовались еще в прошлом веке. Достаточно быстро обнаружилось несоответствие современного уровня развития астрономии как науки и того, что изложено в учебниках авторов Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут и Е. П. Левитан. Ожидать их обновления трудно. В результате при подготовке к урокам астрономии приходиться, используя интернет, изучать множество разработок учителей, лекций ученых, популярных материалов, в которых трудно ориентироваться. Появление новых учебников закономерный этап, но учебники быстро не пишутся и не издаются. На пороге введения ФГОС СОО наиболее целесообразным видится использование учебников авторов В. М. Чаругин и А. В. Засов,

В. Г. Сурдин, их содержание полностью соответствует минимуму содержания ФК ГОС, что еще раз дает повод оставить содержание астрономии на уровне ФК ГОС.

Кроме учебно-методической литературы для преподавания астрономии в современной школе необходимо использовать как интерактивные средства, так и различное демонстрационные материалы и оборудование. Компьютерные программы, фильмы и другой иллюстративный материал доступен сейчас учителю в огромном количестве, в то время как с оборудованием ситуация обстоит несколько иначе. При рассмотрении предлагающегося в настоящее время в различных компаниях демонстрационного оборудования можно обнаружить множество недостатков, которые не позволяют полноценно использовать его. Вот некоторые из них: авторам не удалось найти правдоподобный глобус Луны – все предлагаемые в магазинах имеют ошибочный наклон в 23 градуса; многие информационные плакаты имеют ошибки, так как при их изготовлении отсутствует научная редактура; подвижные карты звездного неба не дают возможности использования на различных широтах; армиллярные сферы изготовлены из пластика, что делает их крайне недолговечными, а круг эклиптики на них порой содержит еще и некорректную с точки зрения современной астрономии шкалу с зодиакальными созвездиями. Частично эту проблему можно решить самостоятельным изготовлением некоторого оборудования, например, подвижных карт, или за счет сохранившегося старого оборудования. Надеемся, что в ближайшее время за счет повышения спроса на подобное оборудование, оно появится в более качественном варианте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089».
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»
3. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (ред. от 29.06.2017).
4. Письмо Минобрнауки России от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» (вместе с «Методическими рекомендациями по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования»)

О НЕКОТОРЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯХ В КУРСЕ АСТРОНОМИИ

О. М. Яруллина

МБОУ «Мишелёвская СОШ №19»

bom1952@yandex.ru

ABOUT SOME ASTRONOMICAL OBSERVATIONS IN AN ASTRONOMY COURSE

O. M. Yarullina

Mishelyovskaya School v 19, p. Mishelyovka Irkutsk Region

Роль астрономии в формировании научного мировоззрения обучающихся велика, одним из требований к предметным результатам являются: сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом прогрессе; понимание сущности наблюдаемых явлений во Вселенной. Большое значение в достижении этих результатов принадлежит астрономическим наблюдениям, рассмотрим некоторые из них.

1. Наблюдение невооружённым глазом общей картины звёздного неба:

- видимость звёзд над головой и у горизонта;
- цвет звёзд;
- блеск и мерцание звёзд;
- отличие планеты от звезды;
- созвездия;
- спутники;
- Млечный путь;
- «падающие звезды».

2. Наблюдение околополярных созвездий и ориентирование по Полярной звезде:

- найти созвездие Большая Медведица;
- найти Полярную звезду, созвездие Малая Медведица;
- определить стороны горизонта;
- сравнить с окружающими звёздами;
- найти созвездия Дракон, Кассиопея и др.;

3. Наблюдение изменения вида звёздного неба:

- найти известные созвездия;
- найти созвездия Цефей, Северная корона, Лира;
- зарисовать (выбрать для наблюдения одно из созвездий) расположение созвездия относительно какого-то объекта;
- пронаблюдать за созвездием, фиксируя его расположение.

4. Наблюдение захода Солнца:

- определить в какой стороне неба заходит Солнце;
- определить время захода;

- наблюдение повторять через 2-3 дня, указывая время наблюдения и дату;

- зарисовать и сделать выводы.

5. Наблюдение восхода Луны:

- определить в какой стороне горизонта восходит Луна;
- определить время восхода;
- наблюдение повторять через 2 дня;
- зарисовать, фиксируя дату наблюдения и время восхода;
- пронаблюдать изменение формы Луны;
- выводы и ответы на вопросы (например, почему меняется точка и время восхода Луны).

6. Наблюдение фаз Луны.

7. Наблюдение высоты Солнца над горизонтом.

8. Наблюдение спутников Юпитера.

9. Наблюдение Венеры.

10. Наблюдение за созвездиями по сезонам.

При проведении всех наблюдений составляется план наблюдений, определяются цели наблюдений, время наблюдений и все наблюдения фиксируются (зарисовываются) в тетради. Обязательно ученики по каждому наблюдению делают выводы, предлагают дальнейший план наблюдений, а так же отвечают на вопросы, предложенные учителем.

В 2019/2020 учебном году школа стала участником акции «Телескопы для всех», благодаря исполнительному директору Иркутского планетария П. Г. Никофорову, мы получили телескоп. Наши границы наблюдений расширились, в день вручения телескопа состоялось первое наблюдение – Луна и Сатурн. Ученики впервые «приблизились» к наблюдаемым объектам. Увидели кольца Сатурна, моря на Луне – всё это вызывало восторг у ребят!

Расширились не только границы наблюдений, но и интерес изучения астрономии. Это способствует развитию исследовательских компетенций учеников. В настоящее время некоторые ребята работают над проектами по астрономии, девятиклассники же с успехом уже защитили свои проекты. Для некоторых выпускников астрономия стала отправной точкой в выборе будущей профессии.

Научное издание

ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы

XVIII Всероссийской научно-практической конференции
Иркутск, 24–26 марта 2020 г.

ISBN 978-5-9624-1834-6

Материалы публикуются в авторской редакции

Темплан 2020 г. Поз. 47
Уч.-изд. л. 7,9

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124