

ISBN 978-5-9624-2057-8



# ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы  
XX Всероссийской научно-практической конференции



Иркутск, 29–30 марта 2022 г.



Иркутскому  
педагогическому  
институту

УДК 53(077)+52(077)  
ББК 22. 3р+22. 6р  
О-26

Рекомендовано к опубликованию Оргкомитетом конференции

**Ответственные редакторы:**

*А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров*

**Обучение** физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XX Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 29–30 марта 2022 г. / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; [отв. ред.: А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2022. – 1 электронный оптический диск (CD-ROM). – Заглавие с этикетки диска.

**ISBN 978-5-9624-2057-8**

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. +7(3952) 52-19-00

Издательство ИГУ, 664082, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124; тел. +7( 3952) 52-18-53

Пдписано к использованию 22.06.2022. Тираж 15 экз. Объем 3,68 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 978-5-9624-2057-8



**ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ  
И АСТРОНОМИИ  
В ОБЩЕМ  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ  
ОБРАЗОВАНИИ**

**Материалы  
XX Всероссийской  
научно-практической  
конференции**

**Иркутск, 29–30 марта 2022 г.**



ISBN 978-5-9624-2057-8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



# ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Материалы  
XX Всероссийской научно-практической конференции

Иркутск, 29–30 марта 2022 г.



## **ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ**

- А. В. Семиров**, д-р физ.-мат. наук, профессор,  
директор Педагогического института ИГУ  
Заместитель председателя Оргкомитета конференции –  
**А. А. Моисеев**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
Педагогического института ИГУ

## **ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ**

- С. А. Бешенков**, д-р пед. наук, д-р физ.-мат. наук, профессор,  
профессор кафедры общеобразовательных дисциплин  
ГБОУ ВО МО Академия социального управления  
**А. А. Дворкина-Самарская**, канд. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры физики Педагогического института ИГУ  
**В. И. Донской**, канд. техн. наук, доцент кафедры физики  
Педагогического института ИГУ  
**О. А. Кедис**, директор МБОУ г. Иркутска СОШ № 32  
**Н. П. Ковалева**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
Педагогического института ИГУ  
**Н. П. Ковалева**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
Педагогического института ИГУ  
**М. С. Павлова**, канд. пед. наук, заместитель директора  
Педагогического института ИГУ  
**Т. В. Просвирнина**, заместитель директора по УВР  
МБОУ г. Иркутска Гимназия № 1  
**А. П. Середкина**, заместитель директора по УВР  
Иркутского филиала Всероссийского государственного института  
кинематографии имени С. А. Герасимова  
**М. В. Серкова**, директор МБОУ г. Иркутска СОШ № 49  
**Е. К. Терских**, методист по физике, химии, астрономии  
Информационно-методического центра развития образования  
г. Иркутска

## **СЕКРЕТАРЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ:**

**Н. С. Лапардина**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Анисимов В. Ю., Анисимова И. В.</b> Методика проведения практических работ по астрономии в техникуме .....	7
<b>Артамонова И. И.</b> Дифференцированное обучение на уроках физики как один из компонентов технологии системно-деятельного подхода .....	10
<b>Белых М. В.</b> Формирование функциональной грамотности на уроках физики .....	13
<b>Савченко В. В.</b> Математические проблемы при изучении астрономии в школах .....	16
<b>Глушкова И. А., Глушкова Е. А.</b> Формирование естественно-научной грамотности через решение экспериментальных задач .....	19
<b>Грачёва Н. В.</b> Проблемное обучение на уроках физики .....	22
<b>Давидович М. Н.</b> Использование цифрового лабораторного комплекса Sensedisc на уроках физики как средство развития исследовательской деятельности учащихся .....	26
<b>Бриндак Д. Ю., Макиенко О. Г.</b> Использование результатов оценочных процедур для повышения качества образования .....	28
<b>Ерофеева Е. П.</b> Межпредметные связи физики с общепрофессиональными дисциплинами для специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника .....	32
<b>Закирзянова С. А.</b> Цифровая среда: педагогическая практика .....	35
<b>Швыдкий Д. В.</b> Возможности клипового мышления при обучении физике .....	38
<b>Захаров Г. В.</b> Графические задания при обучении астрономии .....	41
<b>Зельбст Э. А.</b> Необычная валентность атома кремния .....	43
<b>Змеева Н. Г.</b> Как повысить мотивацию студентов к освоению будущей профессии на занятиях физики в профессиональной образовательной организации .....	46
<b>Калашникова Т. Н.</b> Реализация программ внеурочной деятельности через организацию исследовательской и проектной деятельности .....	52
<b>Ковалева Н. П., Соловьева С. А.</b> Экспериментальные видеозадачи как дидактическое средство для курса физики .....	55
<b>Кузьмин Р. А.</b> Некоторые аспекты проблем дистанционного обучения в преподавании физики и пути их решения .....	58

<b>Легостаева Н. В.</b> Формирование функциональной грамотности на занятиях по физике в ГБПОУ «ИЭК» .....	62
<b>Ливинская О. С.</b> Практики включения в образовательный процесс всех обучающихся .....	65
<b>Манданов А. И.</b> Общие подходы к решению графических задач на ЕГЭ по физике .....	67
<b>Мацкевич О. Н.</b> Создание педагогических условий для организации проектной деятельности обучающихся в преподавании физики в СПО .....	70
<b>Маклонова Е. В., Моспан Т. С., Баевская И. С.</b> Рекомендации к организации учебного процесса по физике в рамках реализации обновлённых образовательных стандартов на уровне основного общего образования .....	76
<b>Новиков И. М.</b> Формирование проектной компетенции и профессионального самоопределения учащихся старших классов общеобразовательного учреждения в условиях дополнительного образования детей .....	79
<b>Павлова М. С., Шаповалова А. В.</b> Экспериментальное задание ОГЭ по физике «Определение фокусного расстояния собирающей линзы» .....	82
<b>Панкратова Н. О.</b> Формирование функциональной естественно-научной грамотности на основе учебных заданий (учебных задач) по физике с местным территориальным компонентом (озеро Байкал) .....	85
<b>Четина Т. Ю.</b> Гармоничное развитие личности .....	88
<b>Пешикова Т. Н.</b> Метод визуализации текстов «Облако слов» на уроках физики .....	91
<b>Провада Е. П.</b> Учебный физический эксперимент в познавательной деятельности учащихся .....	93
<b>Прокушева Н. А.</b> Использование учебной платформы Core для дистанционного обучения .....	96
<b>Свирская Л. М.</b> Изучение теоретической физики в педагогическом вузе на основе системно-деятельностного подхода .....	100
<b>Северская Т. М.</b> Опыт использования робототехнических технологий на уроках физики в школе .....	103
<b>Семиров А. В., Ковалева Н. П., Попов В. Н., Шаповалова А. В.</b> Демонстрация преобразования механической энергии во внутреннюю .....	106
<b>Серый А. И., Серая З. Н.</b> К методике преподавания темы «Солнечные и лунные затмения» в курсе астрономии .....	109

<b>Чумак В. В., Куприна М. А., Просвирнина Т. В.</b> Формирование метапредметных результатов обучения в рамках исследовательской деятельности учащихся.....	111
<b>Степанова С. А., Глебова О. Д.</b> Межпредметные связи физики и математики .....	115
<b>Степанова Т. Г.</b> Популяризация науки .....	117
<b>Сучкова Е. Г.</b> Как повысить интерес учащихся к занятиям физикой? .....	120
<b>Тарасова М. В.</b> Оценивание предметных и метапредметных результатов на уроках физики .....	123
<b>Таюрская Е. В.</b> Использование ТРИЗ-технологии в процессе преподавания астрономии .....	129
<b>Тереникова Ю. О.</b> Проблемная ситуация как воспитательный и учебно-познавательный элемент урока физики .....	132
<b>Чащина В. А.</b> Использование электронных образовательных ресурсов в образовательной деятельности учителя физики .....	135
<b>Черных Т. В.</b> Повышение качества образования по физике на основе комплексного подхода к преподаванию учебного предмета .....	138
<b>Терских Е. К.</b> Групповая учебная деятельность обучающихся при обучении физики .....	141
<b>Арутюнян Л. Н.</b> Педагогические технологии как способ достижения метапредметных результатов .....	144
<b>Ковалева Н. П., Ларионова О. А.</b> Дидактические средства при решении задач повышенной сложности по механике в рамках основного общего образования .....	147
<b>Букреев Д. А., Моисеев А. А., Павлова М. С.</b> Обоснование выбора физической модели при решении задания № 30 ЕГЭ по физике .....	151
<b>Моисеев А. А., Букреев Д. А., Павлова М. С.</b> Вторая часть ЕГЭ по физике: закон сохранения энергии в задачах молекулярной физики и термодинамики .....	154
<b>Желтов К. Ю.</b> Как мы готовим к ОГЭ по физике .....	157

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО АСТРОНОМИИ В ТЕХНИКУМЕ

**В. Ю. Анисимов, И. В. Анисимова**

*Краснодарский техникум управления информатизации и сервиса  
anisimov2013@gmail.com*

## METHODOLOGY FOR CONDUCTING PRACTICAL WORK ON ASTRONOMY IN A TECHNICAL SCHOOL

**V. Yu. Anisimov, I. V. Anisimova**

*Krasnodar College of Informatization and Service Management*

В Краснодарском техникуме управления информатизации и сервиса преподается курс астрономии для всех специальностей 1-го курса. Данный курс содержит аудиторные занятия и практические работы. Все практические работы условно можно разделить:

- на вычислительные занятия,
- занятия, проводимые с астрономическим оборудованием,
- занятия, проводимые на компьютере,
- наблюдательные работы.

Среди вычислительных работ можно выделить две работы: «Определение некоторых элементов планетных орбит» и «Экзопланеты». Первая работа позволяет вычислять по большой полуоси и эксцентриситету достаточно много других элементов орбиты таких как среднее движение, расстояние в перигелии, расстояние в афелии, синодический и сидерический период обращения и орбитальную скорость. Проведя подобные вычисления, студенты понимают, что многие параметры можно вычислить, не прибегая к дополнительным сложным и многочисленным измерениям.

Вторая работа позволяет исследовать внешние планетные системы. В работе представлено три планетных системы: HD 125612, Kepler 11 и Gliese 581. У них разное количество планет и планеты имеют разные характеристики и параметры. Студенты определяют каждую планету по степени нагрева и по массе. А также они вычисляют какие из планет лежат в зеленой зоне, что позволяет предположить существование на их поверхности воды и возможно жизни.

Из занятий, проводимых с оборудованием, стоит отметить работы: «ПКЗН» и «Основы селенографии». Первая работа требует наличия подвижной карты звездного неба. На базе карты студенты изучают вторую экваториальную систему координат, созвездия и астрономические явления такие как верхняя кульминация, восход и заход светил, нижняя

кульминация. Вторая работа требует наличия глобуса Луны, по которому студенты определяют координаты кратеров, размеры морей, координаты посадок космических аппаратов, изучают горные хребты. Можно заменить глобус картой Луны, но это явно неполноценная замена.

Занятия на компьютере разработаны и готовы к использованию. Проблема только в своевременном доступе к компьютерному классу, который не всегда возможен ввиду постоянной занятости компьютерных классов.

Из компьютерных работ можно выделить: «Программа – планетарий Star Calc» и «Методы определения расстояний в астрономии». Первая программа – это вариант компьютерного планетария, с помощью которого можно получать картины звездного неба на любой момент времени с любой точки земного шара. Можно увидеть всю небесную полусферу целиком или произвольно увеличить любую ее часть для подробного изучения. При помощи данной программы можно изучать звезды, созвездия и движения планет.

Вторая практическая работа создана в виде формы, разработанной автором на базе языка программирования VBA. В данной форме шесть методов определения расстояний в астрономии начиная от радиолокации и заканчивая красным смещением и по каждому методу студенты заполняют соответствующие таблицы, используя данные формы.

Наблюдательные работы требуют наличия телескопа. Одним из лучших вариантов является Телескоп рефлектор «Мицар» (110 мм), астрономический зеркальный телескоп системы Ньютона для опытных любителей астрономии. Телескоп устанавливается на экваториальной монтировке. Оснащен координатными кругами для определения координат небесных объектов с высокой точностью. Комплектуется проекционным экраном, черным (солнечным) светофильтром, двумя окулярами  $f = 25$  мм,  $f = 15$  мм диаметром 31,7 мм (1.25»), линзой Барлоу 3", шестью светофильтрами, искателем бх с полем зрения 8 градусов. Он позволил бы наблюдать кольца на Сатурне, Галилеевские спутники Юпитера, пятна на Солнце, кратеры и моря на Луне и мн. др.

Астрономия специфическая наука и для ее плодотворного изучения требуется много наглядных пособий, астрономического оборудования и астрономических инструментов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дагаев М. М. Наблюдение звездного неба. М. : Наука, 1983.
2. Зигель Ф. Ю. Сокровища звездного неба. М. : Наука, 1981.
3. Климишин И. А. Астрономия наших дней. М. : Наука, 1986.
4. Климишин И. А. Элементарная астрономия. М. : Наука, 1991.
5. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. М. : Едиториал УРСС, 2004.

6. Куликовский П. С. Справочник любителя астрономии. М. : УРСС, 2009.
7. Навашин М. С. Телескоп астронома-любителя. М. : Наука, 1979.
8. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. М. : Советская энциклопедия, 1986.
9. Цесевич В. П. Что и как наблюдать на небе. М. : Наука, 1984.
10. Язев С. А. Лекции о Солнечной системе. М. : Лань, 2013.
11. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? М. : Едиториал УРСС, 2018.

## **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ ФИЗИКИ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОГО ПОДХОДА**

**И. И. Артамонова**

*МБОУ г. Иркутска СОШ № 71 им. Н. А. Вилкова  
artamonova.irina@inbox.ru*

### **DIFFERENTIATED TEACHING IN PHYSICS LESSONS AS ONE OF THE COMPONENTS OF THE SYSTEM-ACTIVITY APPROACH TECHNOLOGY**

**I. I. Artamonova**

*Irkutsk Secondary School N 71 named after N. A. Vilkov*

В педагогике понятие дифференциации рассматривается следующим образом: дифференциация обучения – способ организации учебного процесса, при котором учитываются индивидуально-типологические особенности личности (способности, интересы, склонности, особенности интеллектуальной деятельности). Дифференциация характеризуется созданием групп обучающихся, в которых элементы дидактической системы различаются. Понятие дифференцированного обучения имеет более узкий смысл. Дифференцированное обучение – процесс обучения, организованный с учетом индивидуально-типологических особенностей учеников.

В классах, в которых я преподаю, дифференциация обучения позволяет организовать учебный процесс на основе учета индивидуальных особенностей личности, обеспечить усвоение всеми учениками содержания образования, которое может быть различным для разных обучающихся, но с обязательным для всех выделением инвариантной части. Обычно выделяю три группы учеников:

- 1) обучающиеся с задержкой психического развития, педагогически запущенные дети;
- 2) обучающиеся со средним уровнем развития;
- 3) способные, одаренные, талантливые ученики.

Уровневая дифференциация дает реальную возможность каждому ученику использовать право выбора в процессе обучения, выбора своего уровня. Деление на группы условно, группы подвижны, каждый ученик может в процессе учебной деятельности продвигнуться на повышенный уровень или наоборот перейти на ступеньку ниже, если ему необходима дополнительная работа с учителем.

Виды дифференциации на уроках физики можно разделить по направлениям

1. Дифференциация учебных заданий по уровню трудности  
Данный способ дифференциации предполагает усложнения заданий для наиболее подготовленных учащихся.

Для первой группы – это задания, которые выполняются по отработанному алгоритму.

Для детей второй группы – к базовому заданию добавляются дополнительные более сложные задания творческого характера. Например, составление схем, опорных конспектов, добавление поиска физических величин, рецензирование ответов учащихся.

Для третьей групп – задания, которые требуют творческого подхода, поиска нескольких путей решения поставленной перед ними проблемы. К таким заданиям можно отнести решение задач разными способами, составление задач на заданный физический закон, определение в задаче ранее изученных физических величин.

Например, один из дифференцированных подходов при решении задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

*Условие.* Дана масса молекулы  $3,6 \cdot 10^{-26}$  кг и количество вещества 5 моль.

Группа 1. Найти молярную массу, массу вещества и количество молекул.

Группа 2. Дополнительно дан объем  $3 \text{ см}^3$ . Вычислить концентрацию молекул, молярную массу, массу вещества, количество молекул.

Группа 3. Дополнительно дана скорость молекул  $830 \text{ м/с}$ . Найти как можно больше физических величин.

2. Дифференциация по объему учебного материала

Данный способ дифференциации предполагает, что обучающиеся 2-й и 3-й групп выполняют кроме основного ещё и дополнительное задание. В качестве дополнительных предлагаются творческие или более трудные задания. Дополнительными могут быть задания на смекалку, нестандартные задачи с недостающими или наоборот лишними данными.

Пример дифференцированного подхода при решении задач по теме «Механические колебания».

*Условие.* Гармонические колебания описываются уравнением  $x = 0,02 \cos \pi t$ .

*Обязательный уровень.* Найти амплитуду колебаний, циклическую частоту, частоту колебаний, период колебаний.

*Дополнительный уровень.* Написать уравнения скорости, ускорения. Найти амплитуду скорости, ускорения. Вычислить значение координаты, скорости, ускорения через 5 секунд после начала колебаний.

*Повышенный уровень.* Написать уравнения силы, под действием которой совершаются колебания, уравнения кинетической и потенциальной энергий. Вычислить значения данных физических величин через 5 секунд после начала колебаний. Построить графики координаты, скорости, ускорения, силы, потенциальной и кинетической энергии.

Обязательный уровень предполагает всем обучающимся ответить, опираясь на изученный материал на уроке, используя при этом образец или алгоритм решения, учебник, опорный конспект урока.

При выполнении заданий, предложенных в дополнительном и повышенном уровнях, ученикам необходимо использовать свои знания, полученные при изучении предыдущих тем по физике и знаний, полученных при изучении других предметов, в частности, математики.

3. Дифференциация по степени самостоятельности выполнения учебного материала

При таком способе дифференциации не предполагается различий в учебных заданиях для разных групп обучающихся. Все дети выполняют одинаковые упражнения, но одни это делают под руководством учителя, а другие самостоятельно. Данный способ дифференциации применяется при выполнении лабораторных работ, решение задач и упражнений.

4. Дифференциация работы по характеру помощи обучающимся

В отличие от дифференциации по степени самостоятельности все обучающиеся приступают к самостоятельной работе. Но тем детям, которые испытывают затруднения в выполнении задания, оказывается дозированная помощь в виде вспомогательных заданий, образцов выполнения задания, показов способа выполнения, алгоритмов решения задач, справочных материалов в виде правил, формул, физических законов, наглядных иллюстраций, опорных конспектов, схем.

Дифференцированные формы учебной деятельности могут быть организованы на любом этапе обучения (повторение, изучение нового материала, закрепление, домашнее задание, контрольные и самостоятельные работы, лабораторные и практические работы)

Учителю необходимо так организовать свою деятельность на уроках физики, чтобы каждый ребенок работал в своем индивидуальном темпе, выполнял задания на уровне своих способностей и на каждом уроке испытывал ситуацию успеха.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

**М. В. Белых**

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

### **FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN PHYSICS LESSONS**

**M. V. Belykh**

*Irkutsk Secondary School N 23*

Функциональная грамотность сегодня – это базовое образование личности. Ребенок должен обладать: готовностью успешно взаимодействовать с окружающим миром, возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи, строить социальные отношения, совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему развитию.

Существует множество определений функциональной грамотности, но каждое из определений несет простой смысл – это умение находить верные решения в сложных ситуациях, в которых вы можете оказаться в реальной жизни.

Основные направления функциональной грамотности:

- 1) математическая грамотность
- 2) читательская грамотность
- 3) финансовая грамотность
- 4) глобальные компетенции
- 5) креативное мышление.

Все задания представляются на основе определенной жизненной ситуации, понятной учащимся и похожей на возникающие в повседневной жизни. Задания можно свести к трем главным задачам. Первая задача – это ответить на вопрос почему? Объяснить какое-то явление или факт. Например, почему я наэлектризовался или почему вода с мылом лучше смывает грязь, чем просто вода.

Вторая задача – ответить на вопрос как? Например, исследовать насколько сильным обонянием обладает собака или другое животное.

Третья задача – проанализировать данные и, используя логические рассуждения, сделать разумный вывод. Например, проанализировать погодные условия, сделать вывод о вероятности дождя в ближайшее время.

Такие задачи постоянно решают ученые, которые занимаются естественными науками, изучают природу. Но такие же задачи, только проще, может решать и школьник, если он готов рассуждать, применять

те знания, которые получил на уроке и самостоятельно. Естественно-научная грамотность учащихся очень многих стран оценивается в международном исследовании PISA («Международная программа по оценке учебных достижений учащихся»), наряду с математической и читательской грамотностью. В нем проверяются не только знания и умения, а то как школьники умеют применять эти знания и умения для решения реальных задач, возникающие в реальных жизненных ситуациях. Решая такие задачи необходимо обладать такими компетенциями:

- 1) научно объяснять явления;
- 2) понимать особенности естественно-научного исследования;
- 3) анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Задания на формирование креативного мышления.

### **Задание 1**

Надо быстро охладить стакан с кипятком. Как быть? Требуется найти решение. Уточняем что есть в условии задачи? Стакан, кипяток, мы находимся на кухне. Это ресурс для решения задачи. Используем прием – посредник + физический эффект (переход тепла от горячего к холодному телу).

Возможные ответы:

1. Добавить холодную воду.
2. Перелить в тарелку горячую воду.
3. В стакан добавит лед.
4. Поставить в холодильник.

### **Задание 2**

Если вы бывали в горах, то знаете: чем выше вы поднимаетесь на гору, тем прохладнее становится. На уроках физики мы говорили, что при увеличении высоты над уровнем моря уменьшается температура и давление воздуха (атмосферное давление). Объясните, почему так происходит.

При подъеме на гору атмосферное давление уменьшается, потому что \_\_\_\_\_

При подъеме на гору температура воздуха снижается, потому что \_\_\_\_\_

---

*Ответы:* Воздух становится все более разреженным, а атмосферное давление зависит от плотности воздуха.

Чем выше поднимаемся в гору, тем ближе к солнцу, но греемся мы напрямую не только от солнечных лучей, а еще от поверхности Земли. Она нагревается солнцем и может долго сохранять тепло. Тепло от по-

верхности Земли уходит в космос, но над Землей есть «одеяло» в виде атмосферы, которое замедляет потерю тепла. Если воздух разряженный и «одеяло» становится тоненьким. Тогда оно хуже задерживает уходящее тепло, и вблизи поверхности Земли становится холоднее. То есть из-за более разряженного воздуха снижается не только давление, но и температура.

Функциональная грамотность – это умение находить верные решения в сложных ситуациях. Задания научат учащихся ориентироваться в таких ситуациях, находить и сравнивать варианты решения возникающих проблем и их последствий.

Особенность современного образования является его ориентации на развитие личности учащегося, на достижение таких образовательных результатов, которые помогут вырабатывать эффективные жизненные стратегии, принимать верные решения в различных сферах человеческой деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулаева О. А., Ляпцева А. В. Естественно-научная грамотность «Физические системы» тренажер 7–9 классы : учеб. пособие для общеобразов. организаций. М. : Просвещение, 2021.
2. Ковалева Г. С., Пентина А. Ю. Естественно-научная грамотность: Сборник эталонных заданий. М. : Просвещение, 2020.
3. Ковалева Г. С., Коваль Т. В., Дюкова С. Е. Глобальные компетенции. Сборник эталонных заданий : учеб. пособие для общеобразов. организаций. М. ; СПб. : Просвещение, 2021.
4. URL: <https://shareslide.ru/informatika/master-klass-formirovanie-funktionalnoy-gramotnosti-na>
5. URL: <https://infourok.ru/doklad-formirovanie-funkcionalnoy-gramotnosti-uchaschihsya-na-urokah-fiziki-807157.html>

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ В ШКОЛАХ

**В. В. Савченко**

*Иркутский государственный университет  
veronica.savoir1123@gmail.com*

### MATHEMATICAL DIFFICULTIES IN STUDYING ASTRONOMY AT SECONDARY SCHOOL

**V. V. Savchenko**  
*Irkutsk State University*

Исходя из того факта, что самым высоким спросом пользуются репетиторы по математике [5], становится очевидно, что именно этот предмет вызывает наибольшее затруднение у учащихся как младших классов, так и средних и старших. Но исключительно на уроках алгебры и геометрии трудности у школьников не заканчиваются, поскольку математика является важной и неотъемлемой частью таких предметов, как физика, астрономия, информатика. Астрономия в свою очередь появилась в школах совсем недавно, поэтому вопросы с её преподаванием всё ещё стоят остро. Таким образом, если у школьников возникают проблемы с математикой – логично предположить, что с математическим компонентом в астрономии также будут проблемы. Из этого следует вывод, что рассмотрение математических проблем на уроках астрономии – актуальная задача.

В первую очередь необходимо рассмотреть, как именно применяется математика в астрономии. Если обращаться к истории становления астрономии как науки, то можно заметить, что многие открытия были совершены именно с помощью математических расчётов. Это объясняется тем, что в изучении астрономии учёным приходится работать с явлениями, которые нельзя наблюдать эмпирически в силу недостаточного технического развития человечества [2; 7]. Таким образом, становится очевидно, что без знаний математики невозможно изучать астрономию.

В школьной астрономии, которая и является объектом изучения, стоит особенно обратить внимание на такие темы как астрометрия (система небесных координат, угловое расстояние, видимое движение небесных тел и измерение времени) и небесная механика (законы Кеплера, Ньютона, космические скорости), поскольку именно эти темы наиболее используют математический компонент.

По данным Центра оценки качества образования и Центра тестирования при Минобрнауки России, исследования для оценки умения

учащихся применять полученные на уроках математики знания в жизненных ситуациях, показали невысокие результаты российских школьников [9]: это и слабое развитие пространственных и вероятностных представлений, и затруднения при анализе графической информации, и неумение выделять необходимые данные из условия задач и выполнять доказательные рассуждения.

Нетрудно заметить, что все перечисленные затруднения проявляются и на уроках астрономии, так как изучение естественных наук, в которых математика является прикладным средством – это и есть применение полученных математических навыков в жизни. Но почему же такие трудности возникают?

Считается, что такие результаты обусловлены в основном такими недостатками математической подготовки школьников, как [9]: стандартные схемы решения, поиск внешних указателей на способ решения задачи вместо её анализа, недостаточный уровень развития математической аргументации и отсутствие навыков обобщения и систематизации знаний. Стоит также заметить, что проблемы у учащихся могут возникать из-за психологических установок, таких как неуверенность в себе, боязнь ошибиться, которые особенно заметны именно при изучении математики («математическая тревожность») [3; 6], а также отсутствие мотивации у учащихся и непонимание ими того, как применять математические знания в обычной жизни [1; 6].

Причина таких недостатков, очевидно, кроется в самой организации процесса обучения математике в школах, который направлен в первую очередь на сдачу экзаменов, а не на то, чтобы научить школьников математическому рассуждению [8].

Как может решить эту проблему учитель астрономии на своих уроках? На основе уже существующих исследований можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальный способ решения состоит в применении учителем астрономии совокупности следующих принципов:

*Объяснение математических понятий в изучаемой теме для формирования у школьников понимания связи между астрономией и математикой:* учитель астрономии, рассказывая тему, указывает на то, как и где именно применяется математика, какие математические знания используются. Это необходимо для формирования у учащихся понятия связности этих двух предметов.

*Обучение школьников применению творческого мышления и выводу формул:* применяется навык математического рассуждения: старшеклассники учатся не заучивать формулы и законы, а выводить их самостоятельно, причём одна формула может быть выведена несколькими способами [1].

*Эмоциональная вовлечённость, акцент на эстетику математики и космического пространства:* многим школьникам математика, а следовательно и астрономия, даётся сложно из-за того, что математические задачи вызывают у школьников тревожность, или из-за отсутствия мотивации, к тому же абстрактные формулы, а также задачи, условия в которых далеки от реальной жизни, для учащихся скучны [1; 6]. Поэтому применение психологических знаний и навыков учителем астрономии поможет снизить «математическую тревожность», а создание привлекательного образа изучаемого предмета пробудит у учащихся интерес к его изучению [3; 6].

*Физическое моделирование, подробный анализ астрономических задач:* при разборе задачи учитель «разбивает» её на составные части: какие в ней происходят явления и протекают процессы, сколько их, какая между ними связь, и т. д. Таким образом, школьник видит, что решение задачи начинается не с выбора более-менее подходящей формулы, а с подробного анализа условия, что поможет ему в дальнейшем избежать затруднений, когда ситуация в задаче отличается от стандартной. Это помогает школьникам закрепить навык анализа и рассуждения [4].

Итак, мы увидели, что, во-первых, математические знания широко применяются в астрономии, во-вторых, затруднения с математикой и её применением в реальной жизни у учащихся ведут к затруднениям при изучении связанных с ней областей науки, к каким относится астрономия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Let's teach students why math matters in the real world. 2018. URL: <https://theconversation.com/lets-teach-students-why-math-matters-in-the-real-world-102316> (дата обращения: 27.11.2021).
2. Анарбек Ж. Математика и космическое пространство // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 1–2. С. 8–9.
3. Бортник Л. И., Кайгородов Е. В., Раенко Е. А. О некоторых проблемах преподавания математики в высшей школе // Вестник ТГПУ. 2013. Т. 132, № 4. С. 19–24.
5. Дети не понимают решения задач по физике? 2021. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cc82b9524de2d00b2ddcec7/deti-ne-ponimaiut-resheniia-zadach-po-fizike-603716c106d8906a0c3d825a> (дата обращения: 27.11.2021).
5. Исследование Rambler&Co И СберУслуги: услугами репетиторов пользуется половина родителей. 2021. URL: <https://rambler-co.ru/news/350> (дата обращения: 27.11.2021).
6. Как решить проблемы с математикой. 2013. URL: <https://www.psychologies.ru/standpoint/kak-reshit-problemyi-s-matematikoy/> (дата обращения: 22.11.2021).
7. Музаффарова Л. Н., Камалова Д. И. Связь математики с астрономией и физикой – взаимопроникновение и взаимовлияние научных областей // Science and Education. 2021. Т. 2, № 4. С. 593–603.
8. О непостижимой (не)эффективности преподавания математики. 2021. URL: <https://trv-science.ru/2021/06/o-nepostizhimoj-neeffectivnosti-prepodavaniya-matematikoi/> (дата обращения: 26.11.2021).
9. Сахарчук Е. И., Сагатовалова Л. С. Качество математической подготовки старшеклассников: направления совершенствования // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2012. № 5. С. 96–100.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

**И. А. Глушкова, Е. А. Глушкова**

*МБОУ «Гимназия № 9» г. Усолье-Сибирское  
Сибирский федеральный университет  
iraglushkova@yandex.ru, glushckova.zhenia@yandex.ru*

### **FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY THROUGH SOLVING EXPERIMENTAL PROBLEMS**

**I. A. Glushkova, E. A. Glushkova**

*Gymnasium N 9 Usolye-Sibirskoye  
Siberian Federal University*

Одна из основных задач современного образования – это формирование функциональной грамотности обучающихся. Функциональная грамотность показывает, насколько обучающийся может использовать полученные знания, умения и навыки в реальных жизненных ситуациях, и это является показателем качества образования.

Функциональная грамотность включает в себя несколько составляющих – читательская, математическая, естественно-научная, финансовая грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции.

Естественно-научная грамотность – это способность использовать естественно-научные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Из данного определения вытекает компетентностный подход к формированию естественно-научной грамотности, который согласуется с федеральными государственными стандартами (табл.).

Физика – наука экспериментальная, и именно физика может сформировать необходимые компетенции при проведении физического эксперимента.

Физический эксперимент можно разделить на следующие виды:

- 1) демонстрационный эксперимент;
- 2) фронтальные лабораторные работы;
- 3) физический практикум;
- 4) экспериментальные задачи.

Для формирования компетенции естественно-научной грамотности «Понимание особенностей естественно-научного исследования», на наш взгляд, в большей степени подходят лабораторные работы исследовательского характера и экспериментальные задачи. Эксперименталь-

ные задачи – это физические задачи, постановка и решение которых связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами.

Таблица

Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность	Требования ФГОС ООО к результатам образования
Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования (или естественнонаучного метода познания)	Приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат – физика); приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат – химия); приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат – биология)
Умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования)
Умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы (метапредметный результат)

Экспериментальные задачи требуют постановки цели эксперимента, выдвижения гипотезы, планирования и проведения эксперимента, представления результатов, анализа результатов.

Примеры:

1. Определите плотность деревянного бруска, картофелины, куска пластилина и др.
2. Определите плотность растительного масла, плитки шоколада.
3. Определите плотность банки из-под сгущенки и др.
4. Определите, как зависит сила тока от сопротивления.
5. Как зависит сопротивление проводника от его размеров.
6. Как зависит период колебаний маятника от длины нити.
7. Можно ли вскипятить воду в бумажном стакане?
8. Определите мощность электрической плитки.
9. Определите начальную скорость пули при вылете из детского пистолета.

10. Если нагреть воздух в банке и сверху на горлышко банки положить слегка надутый воздушный шар с водой, то он засасывается в банку. Прodelайте опыт и объясните почему это происходит?

Такие задачи носят творческий характер, формируют метапредметные результаты.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. М. : МЦНМО, 2009
2. Марон Е. А., Марон А. Е. Сборник качественных задач по физике для 7–9 классов. СПб. : Виктория Плюс, 2018.
3. Разумовский В. Г. Творческие задачи по физике. М. : Просвещение, 1996.

## ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**Н. В. Грачёва**

*МБОУ Новоникутская СОШ*

### PROBLEM LEARNING IN PHYSICS LESSONS

**N. V. Gracheva**

*Novonikutskaya Secondary School*

Одной из актуальных проблем образования является развитие познавательных способностей личности и нельзя не учитывать, что современному обществу нужен выпускник, самостоятельно мыслящий, умеющий видеть и творчески решать возникающие проблемы. Поэтому образование на данном этапе должно быть ориентировано на развитие личности. Процесс обучения представляет собой сложное единство деятельности педагога и деятельности обучающихся, направленных на усвоение системы знаний, умений и навыков, их развитие и воспитание.

Со всей остротой встала эта задача и перед методикой физики. Для того чтобы быть на уровне времени, выпускник школы должен глубоко усвоить важнейшие идеи современной физики и овладеть системой основных научных понятий, уметь ориентироваться, самостоятельно и быстро отыскивать нужные сведения, научиться самостоятельно и систематически пополнять знания.

В соответствии с требованиями Стандарта система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных – устанавливает и описывает классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, которые осваивают обучающиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку, в том числе государственную итоговую аттестацию выпускников. Успешное выполнение этих задач требует от обучающихся овладения системой учебных действий (универсальных и специфических для данного учебного предмета: личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных) с учебным материалом, и прежде всего с опорным учебным материалом, служащим основой для последующего обучения.

Фактически личностные, метапредметные и предметные планируемые результаты устанавливают и описывают учебно-практические задачи предъявляемые обучающимся: учебно-практические задачи, направленные на формирование и оценку навыка разрешения проблем, проблемных ситуаций, требующие принятия решения в ситуации неопределенности, например, выбора или разработки оптимального либо наиболее эффективного решения, создания объекта с заданными свойствами, установления закономерностей или «устранения неполадок» и т. п.

Проблемное обучение – система развития обучающихся в процессе обучения, в основу которой положено использование учебных проблем в преподавании и привлечение школьников к активному участию в разрешении этих проблем. Под учебной проблемой понимают задачу (вопрос, задание), решение которой нельзя получить « по готовому образцу», на основе уже известных обучающимся способов, здесь от решающегося требуется проявление самостоятельности и оригинальности в самом подходе к решению. Эта система охватывает все основные виды учебной деятельности обучающихся и определяет оптимальные условия организации их труда в каждом из этих видов деятельности.

В основе проблемного обучения лежит учебная проблема, сущность которой – диалектическое противоречие между известными обучающемуся знаниями, умениями и навыками и новыми фактами, явлениями, для понимания и объяснения которых прежних знаний не достаточно. Это противоречие служит движущей силой творческого усвоения знаний.

Проблемное обучение, как и вообще обучение, – двухсторонний процесс. Оно включает, с одной стороны, проблемное преподавание (сфера деятельности учителя), с другой стороны, проблемное учение (сфера деятельности обучающегося).

Проблемное преподавание – это деятельность учителя по постановке учебных проблем и созданию проблемных ситуаций, управлению учебной деятельностью обучающихся в решении учебных проблем.

Проблемное учение – это особым образом организованная деятельность обучающихся по усвоению знаний, в ходе которой они участвуют в поисках решения выдвинутых перед ними проблем.

Организация проблемного обучения имеет важное значение для развития мышления обучающихся, так как «начало мышления» – в проблемной ситуации.

Проблемное обучение предполагает организацию поисковой деятельности обучающихся, овладение знаниями на основе активной умственной деятельности по решению задач проблемного характера, а также овладение методами добывания знаний.

Для осуществления проблемного обучения необходимы следующие условия:

- наличие в учебном материале задач, вопросов, заданий, которые могут быть проблемами для обучающихся;
- умение учителя создавать проблемную ситуацию;
- постепенное планомерное развитие у обучающихся умений и навыков выявлять и формулировать проблему и самостоятельно находить способы её решения;

- специальная система подготовки учителя к уроку, направленная на выделение в учебном материале проблемных вопросов.

Проблемное обучение на уроке может проходить на различных уровнях. Возможно несколько способов выдвижения проблем в учебном познании.

1. Выдвижение проблемы в связи с изучением новых явлений установлением новых экспериментальных фактов не укладывающихся в рамки прежних представлений (или теорий)

Например у А. Фета есть такие строки:

*Зреет рожь над жаркой нивой, и от нивы и до нивы  
Гонит ветер прихотливый золотые переливы.*

Что за переливы гонит ветер?

2. Выдвижение проблемы на основе демонстрации опыта при изучении явления, которое может быть объяснено учащимися на основе ранее полученных знаний.

Например, учитель демонстрирует опыт: наблюдение явления самоиндукции. Просит объяснить причины, почему лампочки загораются не одновременно.

3. Выдвижение проблемы в связи с поисками нового метода измерения физической величины, например: «Как определить массу деревянного шарика, имея в распоряжении только мензурку с водой?»

4. Постановка проблемного вопроса с целью привлечения имеющихся у обучающихся знаний к решению задач практического характера, например: «Что надо сделать, чтобы охладить молоко летом, не имея холодильника?»

5. Постановка вопроса, требующего установления связи между явлениями или величинами, характеризующими явления. Учитель ставит перед классом проблему: а происходит ли перенос вещества при распространении волн?

Как правило, мнения разделяются. Учитель предлагает классу поставить «эксперимент на себе».

**Физкультминутка.** Класс разбивается на 2–3 группы. Обучающиеся выстраиваются в шеренгу, держась за руки, или в колонну по одному, кладя руки на плечи впереди стоящего. По команде учителя один из обучающихся начинает совершать периодические движения в указанном направлении. Колебания передаются другим обучающимся и возникает «волна», которую наблюдают обучающиеся. Вторая группа обучающихся моделирует другой вид волны. Учитель при этом обращает внимание обучающихся на то, что при распространении колебаний в пространстве не происходит переноса вещества. Обучающиеся остаются

ся на месте, в то время как колебания передаются от одного к другому. Таким образом, при проведении своеобразной «физкультминутки» темп урока сохраняется и полученные знания закрепляются.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики. М. : Просвещение, 1983. 160 с.
2. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физике в средней школе. 2-е изд., дораб. М. : Просвещение, 1993. 188 с.
3. Муравьев А. В. Как учить школьников самостоятельно приобретать знания по физике. М. : Просвещение, 1970. 158 с.
4. Стандарты второго поколения «Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения».
5. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М. : Просвещение, 1971. 160 с.
6. Усова А. В, Орехова В. П. Методика преподавания физики в 6–7 классах. М. : Просвещение, 1976. 384 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА SENSEDISC НА УРОКАХ ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**М. Н. Давидович**

*МАОУ г. Иркутска СОШ № 33  
marishka.korotkevich@yandex.ru*

### **THE USE OF THE DIGITAL LABORATORY COMPLEX “SENSEDISC” IN PHYSICS LESSONS AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS’ RESEARCH ACTIVITIES**

**M. N. Davidovich**

*Irkutsk Secondary School N 33*

В основе исследовательской деятельности в рамках предмета физика, лежит эксперимент. Эксперимент позволяет проверить фундаментальные законы и установить новые закономерности. Для изучения физики необходимы умения ставить и проводить опыты, измерять физические величины, устанавливать и проверять зависимости физических величин, анализировать полученные результаты.

На сегодняшний день для выполнения экспериментальной части на уроках физики, различные компании предлагают наиболее современное оборудование, которое отличается точностью результатов, мобильностью, а также наименьшей погрешностью. Таким образом, школьные кабинеты оснащаются компьютерной техникой, уроки проходят с применением ИКТ-технологий.

Стоит отметить, что большинство общеобразовательных школ г. Иркутска имеют традиционные советские наборы для выполнения лабораторных работ, с помощью которых невозможно проводить дополнительные исследовательские работы. На смену таким приборам приходят новые технологии, например, цифровые лаборатории SenseDisc (рис. 1).

Основными преимуществами такого комплекса являются встроенные датчики: акселерометр, GPS, термометр, барометр, а также имеются съемные измерительные датчики: давление воздуха, ток, движение, свет, напряжение, звук, сила, частота ИК-излучения.

С помощью такого лабораторного комплекса возможно выполнить огромное количество различных работ, которые не входят в перечень школьной программы, например, изучение движения по наклонной плоскости; изучение колебательных движений; изучение характеристик

электрического тока, их измерение и получение вольт-амперной характеристики; изучение работы ламп накаливания и диодов; изучение магнитных полей, скорости звука, дифракции и интерференции света и т. д. Полученные данные отображаются мгновенно на дисплее в виде необходимых графиков (рис. 2).



Рис. 1. Цифровой лабораторный комплекс SenseDisc



Рис. 2. Пример получения графиков

Таким образом, при выполнении лабораторных работ с использованием данного лабораторного комплекса, у обучающихся повышается исследовательская деятельность, что позволяет улучшить уровень сформированности представлений о физических явлениях.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНОЧНЫХ ПРОЦЕДУР ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

**Д. Ю. Бриндак, О. Г. Макиенко**

*МБОУ г. Иркутска СОШ с УИОП № 14*  
*sch14irk@yandex.ru; makienkoog70@yandex.ru; oot50096@mail.ru*

### USING THE RESULTS OF EVALUATION PROCEDURES TO IMPROVE THE QUALITY OF EDUCATION

**D. Yu. Brindak, O. G. Makienko**

*Irkutsk Secondary School with in-depth Study of Individual Subjects N 14*

*Измеряй измеримое и делай неизмеримое измеримым.*  
Г. Галилей

Формирование системы оценки качества образования это один из ключевых направлений развития образования в Российской Федерации. Использование результатов оценочных процедур (ЕГЭ, ОГЭ, ВПР, текущий контроль) в практике педагога – это и мониторинг достижений, и материал для совершенствования преподавания учебного предмета, и выстроенная стратегия совместной работы всех участников образовательного процесса по повышению качества обучения.

Общая схема оценки деятельности представляет собой цикл следующих мероприятий:

- 1) проведение оценочной процедуры;
- 2) анализ результатов;
- 3) определение пробелов в знаниях по предмету;
- 4) выработка и реализация мер поддержки.

В настоящее время на федеральном уровне создана разноаспектная система оценки качества образования, состоящая из следующих процедур:

- ГИА (ЕГЭ, ОГЭ, ГВЭ);
- национальные исследования оценки качества образования (НИКО);
- всероссийские проверочные работы (ВПР);
- международные исследования;
- исследования профессиональной компетенции учителей;

Школа принимает участие в ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, исследованиях профессиональных компетенций учителей.

## **Использование результатов ГИА для дальнейшей работы по совершенствованию учебного процесса**

Для составления общей картины результатов изучаются аналитические и методические материалы для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ, ОГЭ расположенных на сайте <http://fipi.ru><sup>1</sup>, а так же анализируются протоколы экзаменов. Из поэлементного анализа протоколов определяются «западаемые» темы, затем вносятся корректировки в календарно – тематическое планирование предмета на следующий год.

Например, по результатам ОГЭ по физике было выявлено, что 15 % учащихся не приступали к выполнению задания № 17 (экспериментальное задание), 50 % – неправильно выполнили данное задание и всего 35 % справились с выполнением лабораторной работы в полном объеме. Для повышения качества выполнения данного задания в календарно – тематическое планирование «Рабочей программы 7–9 класс» вносятся изменения в раздел «Лабораторные работы»: увеличивается количество лабораторных работ, формулируется тематика, основываясь на рекомендациях к выполнению заданию № 17, особое внимание при выполнении лабораторных работ уделяется оформлению работы и записи погрешностей измерения. Такая работа помогает справиться учащимся и при выполнении заданий по определению показаний измерительных приборов, планированию эксперимента и отбору оборудования (ЕГЭ-21 – задание № 22, ОГЭ – 22 – задания № 22, 23)

Анализ результатов ОГЭ и ОГЭ так же выявил у учащихся проблему умения анализировать физические процессы и явления, используя основные положения и законы. Для устранения данного пробела в знаниях отработываем навык через дифференцированные домашние работы, в том числе с использованием открытого банка заданий ГИА и сайта на платформе Moodle: <http://irk14.com.ru/>.

## **Использование результатов ВПР и текущего контроля для дальнейшей работы по совершенствованию учебного процесса.**

Главная особенность ВПР заключается в том, что они позволяют выявить уровень сформированности как предметных, так и метапредметных результатов, позволяют взглянуть на результаты образования комплексно: выявить важные аспекты оценки готовности обучающегося продолжать образование дальше.

Практические методы текущего контроля направлены на проверку практических умений, навыков учеников, способность применять знания. Они представляют собой решение задач, составление схем и алго-

<sup>1</sup> <http://fipi.ru/egge/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>

ритма выполнения заданий. Этот метод проверки ориентирует ученика на применение полученных знаний в практическом приложении. Анализ же этого контроля позволяет выстроить индивидуальные планы по ликвидации пробелов в знаниях и последующей коррекции образовательного процесса.

По результатам итогов ВПР и текущего контроля в целях повышения качества образования на уроках физики проводятся следующие мероприятия:

- 1) при изучение физических законов и величин, используются обобщенные планы;
- 2) информация о физических явлениях и свойствах тел совместно с учащимися представляется в форме текста, таблицы или графика;
- 3) на уроках «Решение задач» используются тексты с избыточными данными, задачи – оценки, задачи, направленные на поиск верного решения из нескольких вариантов, задачи с практическим содержанием, задачи на чтение и анализ графиков;
- 4) также на уроках по решению расчетных задач отрабатываются навыки работы «по ключевым словам», работы с задачами разного уровня содержания;
- 5) широко практикуется работа с текстом физического содержания (сайт «Факультатив к учебнику Физика 7–9»);
- 6) для формирования умения практического применения знаний по физике используется проектная деятельность.

ВПР основаны на системно-деятельностном, компетентностном и уровневом подходах. Они позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе уровня сформированности универсальных учебных действий и овладения межпредметными понятиями, что требует Федеральный государственный образовательный стандарт.

Целью любой диагностики является получение достоверной информации для эффективного управления образовательным процессом. Анализируя результаты оценочных процедур, учитель в первую очередь направляет свою деятельность на изучение учащихся для эффективной организации учебного процесса, на выявление достижений и недостатков в подготовке учащихся и на самосовершенствования своей педагогической деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравцов С. С., Музаев А. А. Роль всероссийских проверочных работ в системе контроля образования Российской Федерации // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1, № 5(43). С. 96–111.

2. Кубраков А. Н. Управление результатами оценочных процедур как один из факторов эффективности руководителя образовательной организации. URL: <http://dpsmolensk.ru/zhur-edu/2020/files-avgust/2020-avg-12.pdf>

3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. URL: [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)

4. Современная оценка образовательных достижений учащихся: методические рекомендации для учителей. URL: <https://infourok.ru/metodicheskie-rekomendacii-dlyauchiteleysovremennaya-ocenka-obrazovatelnih-dostizheniy-uchaschihsya591450.html>

5. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования. URL: <https://fgos.ru>

## **МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ФИЗИКИ С ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ СПО 15.02.10 МЕХАТРОНИКА И МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

**Е. П. Ерофеева**

*Иркутский государственный университет  
erofeeva30@yandex.ru*

### **INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF PHYSICS WITH GENERAL PROFESSIONAL DISCIPLINES FOR THE SPECIALTY SPO 15.02.10 MECHATRONICS AND MOBILE ROBOTICS**

**E. P. Erofeeva**

*Irkutsk State University*

Обучение студентов средних профессиональных образовательных организаций должно проходить в единой системе, которая будет способствовать формированию общих и профессиональных компетенций у обучающихся.

В процессе формирования у студентов межпредметных знаний, возрастает эффективность развития мыслительных операций, активизируется системное мышление, а также улучшаются навыки учебной деятельности.

Дадим определение межпредметным связям, межпредметные связи – это взаимосвязи между различными учебными предметами, посредством которых достигается единство образовательной программы [2].

Использование межпредметных связей позволяет логичнее обосновать последовательность изучения учебных дисциплин, структуру учебного плана, содержание программ, учебных пособий и наглядного материала [3].

Данная работа посвящена изучению межпредметных связей физики и общепрофессиональных дисциплин для специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника [2]. Выстраивание работающих связей между учебными дисциплинами позволит обучающимся эффективнее усваивать изучаемый материал, благотворно повлияет на развитие мыслительных операций и профессиональных компетенций.

Конкурентоспособность будущего рабочего и его востребованность на рынке труда будет зависеть от сфорсированности его компетентности, что сегодня напрямую связывают с качеством профессионального образования [7].

В системе профессионального образования сохраняется активное внедрение компетентностно-ориентированного подхода на основании этого и вышесказанного можно сформулировать следующую проблему:

Недостаточное использование межпредметных связей физики с общепрофессиональными дисциплинами снижает эффективность формирования соответствующих профессиональных компетенций у обучающихся в организациях СПО.

Целью работы является обоснование и разработка методики формирования профессиональных компетенций специалиста СПО направления 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника, через реализацию межпредметных связей физики и общепрофессиональных дисциплин.

Интеграция физики в основу общепрофессиональных дисциплин связано прежде всего с тем, что на основе физики можно объяснить большинство процессов и свойств объектов, которые изучаются в курсе общепрофессиональных дисциплин технических специальностей, решая при этом проблему межпредметных связей. Общепрофессиональные дисциплины имеют возможность перенимать специфические обобщенные умения, такие как эксперимент, исследование, измерение, а также используют общие с ними универсальные приемы, присущие физике как предмету. Использование интегрированных связей на физике означает, что хоть и применяются материалы других общепрофессиональных дисциплин, но методы и приемы остаются привычные, с которыми студенты технических специальностей уже частично знакомы в курсах других дисциплин.

Таким образом, для формирования профессиональных компетенций специалиста в области технических наук может сопровождаться через реализацию межпредметных связей физики и общепрофессиональных дисциплин. Поскольку физика способствует формированию информационной базы для решения межпредметных проблем, углубляет и расширяет знания о применении компетенций обучающихся.

Полученные результаты и выводы открывают новые возможности для дальнейшего исследования условий и направлений модернизации среднего профессионального образования в контексте реализации компетентностного подхода.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) : утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 дек. 2016 г. № 1550 // Гарант : справочная правовая система.
2. Кулагин П. Г. Межпредметные связи в обучении. М. : Просвещение, 1983.

3. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. . Просвещение, 1984
4. Решетникова И. С. Методические аспекты учета межпредметных связей в образовательном процессе», ИПТиБ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)», г. Смоленск, Российская Федерация // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. Vol. 10, N 3.
5. Скаткин М. Н., Батурина Г. И. Межпредметные связи, их роль и место в процессе обучения // Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. Ч. 1. М., 1973.
6. Федорев Г. Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. Л. : ЛГПИ, 1983. 88 с.
7. Федорова В. Н., Кирюшкин Д. М. Межпредметные связи. М. : Педагогика, 1989.

## ЦИФРОВАЯ СРЕДА: ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

**С. А. Закирзянова**

*Железногорская СОШ № 5 им. А. Н. Радищева,  
zak.lana07@mail.ru*

### DIGITAL ENVIRONMENT: DIDACTIC PRACTICE

**S. A. Zakirzyanova**

*Zheleznogorsk Secondary School N 5 named after A. N. Radishchev*

*Неграмотным человеком завтрашнего дня будет не тот,  
кто не умеет читать, а тот, кто не научился учиться.*  
Аввин Тоффлер

«В то время как наши ученики уже находятся в постоянном сетевом взаимодействии и обладают определенными технологическими навыками, их учителям необходима поддержка в понимании того, когда и каким образом использовать ИКТ в учебном процессе, чтобы найти общий язык с учениками, передать им свой опыт и обогатить их знания...» (из аналитической записки ИИТО ЮНЕСКО).

Отсюда остро встает проблема поиска эффективных способов образования, направленного на формирование компетенций учащихся, в условиях увеличивающегося объема информации. Значит, современная школа должна расширить образовательное пространство каждого обучающегося, чтобы оно стало открытым образовательным пространством. [1] Сегодня в каждом образовательном учреждении есть информационная образовательная среда (Дневник.ру; Российская электронная школа, Учи.ру, ЯКласс и т. д.), которая помогает обеспечивать образовательный процесс.

Используя различные сетевые среды, учитель должен понимать, что это накладывает на него определенные требования, в частности, необходимость работать с различным программным обеспечением [2]. Самый распространенный ресурс – ЭОР. Когда электронный ресурс становится удобным инструментом, педагогу проще выполнять современные требования.

Но как выбрать доступный и эффективный ресурс, соответствующий актуальным требованиям, среди всего многообразия? И могут ли цифровые технологии мотивировать учащихся к самоподготовке к контрольным и экзаменам? Может ли сетевой образовательный контент

сформировать систему учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников?

В своей педагогической практике имею опыт работы на следующих ресурсах: инновационный сетевой образовательный ресурс «Телешкола», дистанционные образовательные ресурсы «Школа без границ» и «I-класс» и «Сетевой педагог» (с 2011 по 2020 г).

С 2018 года в своей педагогической деятельности использую электронную образовательную платформу XXI века – «ЯКласс». Почему я выбрала данную электронную платформу?

«ЯКласс» – это:

- Помощник учителя.
- Тренажёр по школьной программе.
- 6 млн вариантов заданий почти по всем предметам.
- Система мониторинга и тренажёр по ОГЭ, ЕГЭ, ВПР.
- Генератор заданий и шагов решения.
- Автоматическая проверка.
- Введение своего задания.

Используя ресурсы современной информационной образовательной среды можно сконструировать урок физики, который обеспечит переход от предметных знаний к метапредметным умениям. При конструировании урока физики, используя ресурс «ЯКласс», включая дополнительно предметы химии и географии, ту нужную информацию, которой не достаточно в предмете «Физика» на платформе, затем проверочные работы в собственном, разработанном курсе «Физика вокруг нас».

А есть другие образовательные среды, которые позволяют самим учителям создавать свой образовательный контент. При этом учителю необходимо максимально и эффективно использовать те возможности, которые дают современные образовательные технологии. [2]

В своей практике я использую сетевую проектно-исследовательскую среду «ГлобалЛаб» (глобальная школьная лаборатория). «ГлобалЛаб» – безопасная онлайн-среда для проведения уникальных совместных проектов и исследований. «ГлобалЛаб» – это инструмент создания современного, интересного образовательного контента. Интересного с точки зрения задействования проектно-исследовательских, коммуникативных компетенций, того, что требуют современные стандарты. Точно такой же образовательный контент могут создавать и сами обучающиеся, формируя и развивая при этом как предметные УУД, так и метапредметные [2].

Основной вид контента в среде «ГлобалЛаб» – исследовательская идея, исследовательский проект, анализ результатов проекта в блоге и

обсуждении. В среде «ГлобалЛаб» реализована система методической поддержки, которые помогают развёртыванию системы учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников. [1] Проекты «ГлобалЛаб» – это совместные проекты, разработанные по принципам краудсорсинга, т. е. сбора данных распределёнными группами участников, где сложность данных определяется не сложностью исследований, а комплексным анализом полученных результатов [3].

Я и мои ученики на платформе «ГлобалЛаб» разработали проект «Все меньше окружающей природы, все больше окружающей среды». Основой, которого является идея – если человек будет продолжать загрязнять планету, то природа все больше и больше будет «капризничать»? (<https://globallab.org/ru/idea>).

На этом мы не остановились и в рамках летней интеллектуальной площадки для обучающихся 7–9-х классов организовали обучение технологии проектной деятельности с использованием телекоммуникационного ресурса, информационных и мультимедийных технологий.

На сегодняшний день имеем коллекцию анимационных фильмов и видеofilьмов на экологическую тему (победители и призеры *муниципального* конкурса электронного творчества «ЭКОЛОГиЯ» (апрель 2018, 2019 гг.); участники *регионального* конкурса «детских и юношеских экологических коллективов, кино-ведиостудий «Давайте вместе Землю уважать» (апрель 2020 г.).

И в заключение стоит отметить, что сетевая проектно-исследовательская среда обеспечивает [3]: творческое взаимодействие между школьниками, развитие навыка групповой работы; использование ИКТ для оформления и демонстрации результатов; аргументированность предлагаемых решений и выводов; навык самостоятельного поиска информации; умение систематизировать данные и делать выводы; выбор межпредметных областей для исследований и интеграции знаний из различных областей наук. Тем самым формируя и развивая метапредметную деятельность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорофеева О. В. Сетевые проекты как организация внеурочной деятельности учащихся/ URL: <http://infourok.ru/setevie-proekti>
2. Материалы вебинара «Возможности индивидуализации образовательного процесса при использовании совместной сетевой проектно-исследовательской деятельности». URL: <https://globallab.org/ru/>
3. Материалы вебинара «Современные образовательные ресурсы в цифровой школе: как учителю разрабатывать собственный контент?». URL: <https://globallab.org/ru/>

## ВОЗМОЖНОСТИ КЛИПОВОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

**Д. В. Швыдкий**

*Иркутский государственный университет  
shvydkiy2001@mail.ru*

### THE POSSIBILITIES OF CLIP THINKING IN TEACHING PHYSICS

**D. V. Shvydkiy**

*Irkutsk State University*

В сентябре 2022 г. в силу вступает новый федеральный государственный образовательный стандарт. Как и прежде в документе отражены обязательные результаты усвоения программы по предметам. Среди метапредметных результатов отмечен пункт, связанный с умением работать с информацией. Предполагается, что выпускник основной школы должен обладать умениями анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и представлений. В связи с этим, возникает потребность в реализации метода, способствующего систематическому формированию соответствующих компетенций.

В структуре ГИА отводится отдельное место для оценки метапредметных результатов по осмыслению текста физического содержания – это задания 4 из ОГЭ и 24 из ЕГЭ. Подобные задания встречаются в материалах всероссийских проверочных работ. По этому поводу разработано большое количество методических рекомендаций, приемов по смысловому чтению текста. Если направление подготовки к подобным заданиям уже выстроено, то с мультимедийностью учебного материала необходима проработка. Учебник перестает быть первоисточником знаний, а задание «прочитать параграф» по умолчанию лишается смысла. Тогда как основной источник информации становится интернет-ресурс, приходится сталкиваться с определенными трудностями.

В последнее время отмечается «информационный бум», или иначе говоря «информационный взрыв», когда объем информации увеличивается экспоненциально. Только за последние 10 лет создано более 90% существующей информации [1]. Важно отследить в этом потоке данных существенную или необходимую информацию для решения образовательной потребности. Ввиду этого возникают трудности при подготовке учащихся к быстрому восприятию информации и большой обработке потоков данных. Какой вариант решения проблемы имеет место быть?

Важно учитывать психофизиологические возможности обучающихся, и если проанализировать литературу, то всё чаще возникает понятие «клиповое мышление», т. е. это такой тип мышления, при котором восприятие происходит фрагментарно, короткими частями и яркими образами [2]. Этот термин присущ современным школьниками и большей части молодежи. С чем это связано? Большинство видеороликов в сети Интернет имеют продолжительность не более 10 минут, а в популярных социальных сетях ролики длятся не более одной минуты. Это реорганизует способность осмысленного понимания большого объема информации и структурирования данных. Систематическое проявление клипового мышления влечет за собой увеличение потребности в поиске новой, быстрой, яркой информации без последующего анализа. В связи с этим, кризисы внимания на уроках наступают гораздо чаще, дети произвольно задействуют телефоны на уроках, чтобы просмотреть ленту несвязанных картинок.

Избавиться от клипового мышления затруднительно, особенно за 40 минут урока. Тогда есть возможность использовать потенциал мышления, применяя его к материалу занятия. Это можно реализовать с помощью тех же самых клипов с физическим содержанием. Возможностей для создания подобного материала предостаточно, так как это в большинстве своём бесплатные платформы, в которых возможно легко обмениваться материалами. В первую очередь, это должны стать популярные соцсети, пользователями которых и являются учащиеся. Функционал позволяет обмениваться уже созданным материалом или реализовать его самим. За счет многократного повторения ролика с весомой аудиовизуальной поддержкой материал легко усваивается, а популярность такого метода только растёт.

Доказательством эффективности метода является опыт учителя Николая Милованова из Петербурга. В 2021 г. педагог в 69-летнем возрасте стал популярным пользователем платформы TikTok, основанием тому стало популяризация образовательного контента на просторах развлекательной площадки. Николай Павлович создает видеоролики продолжительностью до минуты, в течение которой либо решается физическая задача, либо озвучивается закономерность. Очень важно, что учитель не создает яркие фильтры или композиции, а сам проявляет творчество: большинство роликов содержат стихотворную форму физического материала. За счет образов, которые педагог создаёт на популярной платформе, аудитория подписчиков Николая Павловича приближается к 150 тыс. пользователей.

Примером использования такой методики в качестве цифровых образовательных ресурсов на уроках физики может стать курс из 700 видеоматериалов уроков Ришельевского лицея г. Одессы. Видеозаписи заслуженного учителя Украины Павла Андреевича Виктора набрали огромную популярность на платформе YouTube, его ролики просмотрели более 39 млн. раз. Этот материал также может послужить опорой при дистанционном режиме обучения.

Всё чаще появляются сообщества в социальных сетях по подготовке учащихся к ГИА по предметам. В таких группах происходит акцент на быстрое восприятие текста с помощью набора выделяющихся картинок, и популярность такого представления материала непрерывно растёт. Ведь очевидно, что ребёнку проще увидеть один яркий образ, который способен его заинтересовать в течение 20 секунд, чем искать информацию самостоятельно, а затем правильно интерпретировать большое содержание.

Исходя из предложенных примеров, есть возможность классифицировать возможности клипового мышления по месту проведения:

- при изучении нового материала – короткие видеоролики с историческим содержанием, например, с опытами Галилея;
- при подведении итогов – коллективная запись контента по окончании изучения материала, что можно осуществить в течении урока;
- в качестве домашнего задания – индивидуальная работа по созданию роликов (историй, стрейтов и т. д.).

Возможности образовательных технологий возрастают, и важно использовать их в полном объёме, конечно, не в ущерб учебной деятельности. Развлекательные платформы могут стать одним из ресурсов для размещения образовательного контента, что способствует популяризации научных знаний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мэлвин М. Вупсон. Информационная катастрофа // AIP Advances: 2020. Т. 10, вып. 8. URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0019941> (дата обращения: 23.03.2022).
2. Семеновских Т. В. Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде // Науковедение. 2014. Вып 5.

## ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ

**Г. В. Захаров**

*Иркутский государственный университет*

*МАОУ г. Иркутска СОШ № 69*

*МАОУ г. Иркутска Лицей ИГУ*

*mlsv@rambler.ru*

### GRAPHIC TASKS IN ASTRONOMIC EDUCATION

**G. V. Zakharov**

*Irkutsk State University*

*Irkutsk Secondary School N 69*

*Irkutsk School Lyceum ISU*

При обучении астрономии, в частности, по программе Воронцова-Вельяминова – Страут, возникает проблема с недостаточным количеством и разнообразием практических заданий на контроль и закрепление пройденного материала. Однако же, согласно эмпирической формуле «что делаешь – тому и учишься, чему учишься – то и помнишь» [1], практические и экспериментальные задания могут быть наиболее эффективными для закрепления знаний. Но решение задач по астрономии используется только в некоторых разделах, например «Законы Кеплера», «Звездная величина». Репродуктивный же способ закрепления материала в текстовой форме имеет свои ограничения, в частности, может быть плохо задействована долговременная и ассоциативная память. Для предмета «Астрономия», в котором доступно большое количество иллюстративного материала, выглядит весьма логичным применение графических заданий.

Такие задания могут применяться для закрепления и контроля усвоения материала практически во всех разделах курса.

Например, для раздела «Солнечная система» задания могут быть следующими:

- Нарисуйте, подпишите и расположите в порядке убывания размера все классы объектов Солнечной системы (Солнце, планеты, и т. д.). Рисунок должен отображать критерий классификации, т. е. разницу между классами объектов (звездой и планетой, и т. д.).
- Нарисуйте схематично карту Солнечной системы – расположение крупных объектов, скоплений и регионов в Солнечной системе.
- Нарисуйте и расположите в прямом хронологическом порядке этапы формирования Солнечной системы.

- Нарисуйте строение планеты Земля, планеты Юпитер, планеты Нептун.

- Нарисуйте три объекта, необходимые для признания страны членом «большого космического клуба».

А для раздела «Солнце и звёзды» задания могут быть следующими:

- Нарисовать строение Солнца.
- Нарисовать диаграмму Герцшпрунга-Рассела.
- Нарисовать на диаграмме «спектр – светимость» пути эволюции звёзд разной массы.
- Нарисовать последовательно звёзды спектральных классов звёзд от W до Y, обозначить их цвета и относительное изменение размера между классами.

Стоит отметить, что такие графические задания являются весьма простыми при проверке. После проверки задания с пояснениями могут быть возвращены ученику для сохранения в качестве иллюстративного материала.

Данные задания были апробированы в Лицее ИГУ в 2021/22 учебном году и показали высокую эффективность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров Г. В. Нейросетевая педагогика как новый подход к теоретической педагогике // Научный форум: педагогика и психология : сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. М., 2018. С. 17–22.

## НЕОБЫЧНАЯ ВАЛЕНТНОСТЬ АТОМА КРЕМНИЯ

Э. А. Зельбст

*Иркутский государственный университет*  
zelbst@rambler.ru

### UNUSUAL VALENCY OF ATOM SILICON

E. A. Zel'bst  
*Irkutsk State University*

Открытие необычной координации атома кремния в соединениях ( $4XC_6H_4COOCH_2SiF_3$ , где  $X = H, F, Cl, Br$ ) методом рентгеноструктурного анализа (РСА) имеет прямое отношение к кафедре физики ПИ ИГУ.

Небольшая группа сотрудников смогла провести эти исследования, так как имеющаяся в ПЛ ФМЯ рентгеновская установка для фотокамер позволила определить параметры элементарных ячеек кристаллов, их симметрию и экспериментально оценить полученные структурные амплитуды. Кроме того, по установленным математическим программам, мы определили кристаллическую структуру новых соединений (фактор достоверности  $R = 8,3 \%$ ).

Монокристаллы  $4-BrC_6H_4COOCH_2SiF_3$  получены в кремнийбиоорганической лаборатории академика М. Г. Воронкова, директора ИрИОХ СО РАН. Химики, получившие кристалл, предполагали, что атом кремния здесь имеет обычную для него координацию, равную четырем, т. е. взаимодействует с тремя атомами фтора и одним атомом углерода из группы  $CH_2$ , например, как в молекуле метоксиметилтрифторсилана –  $C_2H_5F_3OSi$  [1]. Но расшифровка монокристаллов методом Паттерсона (метод тяжелого атома), позволила установить кристаллическую структуру этой молекулы, т. е. определить положение всех входящих в нее атомов по карте электронной плотности. Оказалось, что внутримолекулярное расстояние  $Si-O$  ( $1,94 \text{ \AA}$ ) в молекуле  $4-BrC_6H_4COOCH_2SiF_3$  лишь незначительно превышает ковалентное ( $1,65 \text{ \AA}$ ) и существенно меньше ван-дер-ваальсова ( $3,50 \text{ \AA}$ ) (рис. 1).

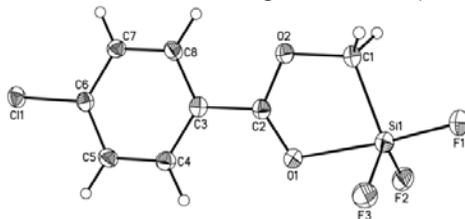


Рис. 1. Бензоилоксиметилтрифторсилан

Таким образом, атом кремния в этой молекуле становится пятивалентным, что вопреки существующей модели отвечает пентакоординации, а именно, открытию класса соединений с необычной валентностью атома кремния в ней. Кроме того, пятичленный гетероцикл Si-C-O-C-O в молекулах (органил)-трифторсиланов стремится занять положение с минимумом потенциальной энергии. Это отвечает плоскому гетероциклу и стремлению к минимальному расстоянию между атомом кислорода и кремния.

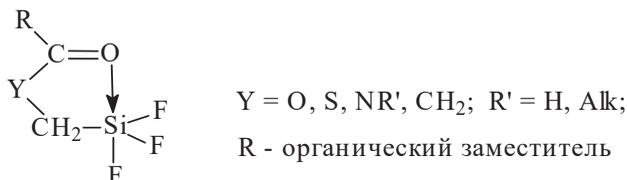


Рис. 2. Органил(трифторсиланы). Пентакоординация атома Si.

Новые кристаллы получили название «драконоидов» из-за любимого определения химиков о драконе, который пожирает свой хвост. Здесь, голова – атом кремния, хвост – атом кислорода.



Если исследование первого соединения этого ряда было проведено нами фотометодом и опубликовано как открытие пентакоординированных соединений нового класса [2], то получение экспериментальных данных на следующих кристаллах этого ряда проводилось нами на современных автоматических дифрактометрах в ИНЭОС (Москва) и на кафедре кристаллографии ЛГУ. Межатомные расстояния, валентные углы, упаковка, их описание и сравнение с подобными молекулами методом рентгеноструктурного анализа и написание статей проводились на кафедре физики ПИ [3; 4].

Полученные и расшифрованные молекулы представлены в Кембриджском Банке структурных данных, доступ к которому был бесплатно открыт для кафедры физики пединститута, как пользователя программами КБСД (CCDC) [5].

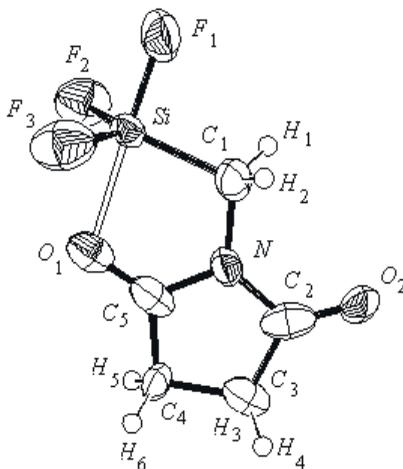
Ниже в таблице приводятся некоторые данные этих соединений, зарегистрированных в Банке под условными рефкодами, из которого можно узнать также и о публикациях. В таблице, приведенной ниже, показаны формулы расшифрованных нами соединений, группа симметрии и главное – величина межатомного расстояния Si...O в ангстремах ( $1\text{Å} = 10^{-8}\text{см.}$ ).

**Таблица**

Некоторые кристаллографические параметры (органил)трифторсиланов

№	Формула	Si...O, Å	Пр. гр.	Упаковка	Refcod CCDC
I	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CHCOOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.954(1)	P2 <sub>1</sub>	Плоские слои	WITLEQ
II	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.996(8)	P2 <sub>1</sub> /c	Цепи	BOMFSi01
III	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	2.008(8)	P2 <sub>1</sub> /c	Волнистые цепи	DISLAS
IV	4-FC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	2.0299(6)	P2 <sub>1</sub> /n	Каркас	BABZAF
V	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	2.090(1)	P2 <sub>1</sub> /n	Каркас	BABZEJ
VI	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COSCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.997(5)	P2 <sub>1</sub> /n	Волнистая цепь	KEZROW
VII	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CON(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.915(5)	Pca2 <sub>1</sub>	Цепи	VILJUV
VIII	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C(O)NC(O)CH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	2.654(6)	P2 <sub>1</sub> /c	Стопки	AZAVAY
IX	H <sub>3</sub> C <sub>5</sub> (O)NOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.977(2)	P2 <sub>1</sub> /c	Стопки	MIRDEX
X	CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> C(O)NCOCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	2.095(3)	P2 <sub>1</sub> /c	Цепи	NAYDOH
XI	MeOCN(Me)CH <sub>2</sub> OSiF <sub>3</sub>	1.940(5)	P2 <sub>1</sub> 2 <sub>1</sub> 2	Каркас	TAKKUM
XII	MeSCH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> SiF <sub>3</sub>	1.917(5)	P2 <sub>1</sub> /n	Цепи	FIVNON

Для наглядного примера на рис. 3 показана расшифрованная молекула.



**Рис. 3.** Молекула (трифторсиллилметил)сукцинимида (рефкод AZAVAY)

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mitzel N. W., Naturforsch Z. // Chem. Sci. Sect. B. 2003, Vol. 58. P. 759.
2. Воронков М. Г., Зельбст Э. А. и др. // Докл АН. 1979. Т. 247, № 5. С. 1147.
3. Зельбст Э. А. и др. // ЖСХ. 1981. Т. 22, № 3. С. 82–86.
4. Барышок В. П., Зельбст Э. А. // Известия вузов. 2021. Т. 11, № 2. С. 178–186.
5. Cambridge Structural Database System. URL: [www.ccdc.cam.ac.uk](http://www.ccdc.cam.ac.uk)

## **КАК ПОВЫСИТЬ МОТИВАЦИЮ СТУДЕНТОВ К ОСВОЕНИЮ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Н. Г. Змеева**

*Иркутский техникум архитектуры и строительства  
zmeeva-1983@mail.ru*

## **HOW TO INCREASE THE MOTIVATION OF STUDENTS TO MASTER THEIR FUTURE PROFESSION IN PHYSICS CLASSES IN A PROFESSIONAL EDUCATIONAL ORGANIZATION**

**N. G. Zmeeva**

*Irkutsk College of Architecture and Construction*

Современное профессиональное образование, ориентированное на растущие требования рынка труда, направлено на подготовку высококвалифицированных специалистов, компетентных в своей профессиональной области и способных к самостоятельной ответственной деятельности.

Включение профессионально ориентированного содержания обучения в учебную программу по физике, которая является профильной дисциплиной для студентов по профессии 15.01.21 Электромонтер охранно-пожарной сигнализации, даёт возможность наглядно продемонстрировать способы применения в трудовой деятельности знаний изучаемых основ наук. Данный подход к формированию содержания программы способствует повышению мотивации и эффективности образовательного процесса с первых дней обучения студента по выбранной профессии [2].

Профессиональная направленность общеобразовательных учебных дисциплин [1] предполагает целенаправленное применение педагогических средств, обеспечивающих не только формирование у обучающихся знаний, умений, навыков по предмету, но и развитие интереса к осваиваемой профессии, формирование ценностного отношения к труду, развитие профессиональных качеств личности будущего специалиста [2].

Согласно Концепции одной из задач совершенствования системы преподавания общеобразовательных учебных предметов является – внедрение практики интеграции содержания общеобразовательных учебных предметов с дисциплинами общепрофессионального цикла и профессиональными модулями. [3]

Пример формирования преемственности предметных результатов общеобразовательной дисциплины Физика с результатами дисциплин

общепрофессионального цикла и профессиональных модулей в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы СПО по профессии 15.01.21 Электромонтер охранно-пожарной сигнализации представлен в табл. 1 [4]

Таблица 1

Общеобразовательные предметные результаты	ОП 02. Основы электротехники	МДК.02.01 Технология установки и монтажа технических средств систем безопасности
<p><b>ПРy 7.</b> Решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p> <p><b>ПРy 11.</b> Объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы электротехники;</li> <li>• техническую терминологию;</li> <li>• основные сведения об электроизмерительных приборах, электрических машинах, аппаратуре управления и защиты;</li> <li>• аварийные режимы работы электрооборудования и способы защиты от них.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксплуатировать электроизмерительные приборы;</li> <li>• контролировать качество выполняемых работ;</li> <li>• производить контроль различных параметров;</li> <li>• читать инструктивную документацию</li> </ul>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• установки и монтажа аппаратуры охранно-пожарной сигнализации, систем контроля и управления доступом, видеонаблюдения, оповещения, пожаротушения, дымоудаления, инженерной автоматики и оборудования охранного освещения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• заряжать электроустановочные изделия;</li> <li>• выполнять монтаж электроустановочных изделий;</li> <li>• собирать и проверять электрические схемы перед включением;</li> <li>• определять параметры электрической сети;</li> <li>• выполнять присоединения к групповым и осветительным щиткам питающих линий в соответствии с требованиями Международной организации по стандартизации (ИСО);</li> <li>• устанавливать и заменять аппараты защиты электрической сети;</li> <li>• выбирать типы кабелей связи по заданным параметрам;</li> <li>• устанавливать соединительные коробки, изоляторы короткого замыкания (КЗ), релейные модули, адресные расширители, усилители тока, информационные панели, блоки индикации, контроллеры адресной двухпроводной линии и крепежных изделий;</li> <li>• выполнять монтаж точечных, линейных, поверхностных и объемных извещателей, аналоговых и адресно-аналоговых тепловых, дымовых, газовых, аспирационных, световых, комбинированных, ручных извещателей пожарной сигнализации (ПС), электроконтактных, магнитоконтактных, акустических, емкостных, оптико-электронных, ультразвуковых, радиоволновых, комбинированных аналоговых и адресно-аналоговых извещателей ПС и ОПС, радионизвещателей, тревожных извещателей;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• выполнять монтаж контрольных панелей, клавиатур, станций ПС, сигнально-пусковых блоков и модулей, контроллеров системы охранно-пожарной сигнализации (ОПС), ИСО, контроля и управления доступом</li><li>• (СКУД), охранного телевидения (СОТ), инженерной автоматики и диспетчеризации;</li><li>• выполнять монтаж систем периметральной охранной сигнализации;</li><li>• выполнять работы по монтажу линейно-кабельных сооружений проводных и волоконно-оптических систем передачи извещений (СПИ);</li><li>• выполнять демонтаж или заменять неисправные элементы схемы;</li><li>• выполнять монтаж систем GSM;</li><li>• выполнять монтаж стационарной аппаратуры и устройств основного и резервного электропитания.</li></ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• сведения об электроснабжении и заземлении установок охранно-пожарной сигнализации, систем оповещения, пожаротушения, контроля доступа, охранного телевидения, инженерной</li><li>• автоматики и диспетчеризации;</li><li>• устройство и основное оборудование осветительных установок;</li><li>• технологию работ по монтажу электропроводок;</li><li>• технологию работ по монтажу линейно-кабельных сооружений установок охранно-пожарной сигнализации, систем оповещения, пожаротушения, контроля доступа, охранного телевидения, инженерной автоматики и диспетчеризации;</li><li>• устройство и принцип действия пожарных извещателей;</li><li>• технологию работ по монтажу пожарных извещателей, охранных, охранно-пожарных и тревожных извещателей;</li><li>• устройство и технологию работ по монтажу приемно-контрольных приборов: пожарных, пожаротушения, дымоудаления и оповещения;</li><li>• устройство и технологию работ по монтажу приемно-контрольных приборов охранной и охранно-пожарной сигнализации;</li><li>• системы передачи извещений и технологию работ по монтажу элементов систем передачи извещений;</li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• системы контроля доступа и технологию работ по монтажу приборов и аппаратуры систем контроля доступа и исполнительных устройств;</li> <li>• системы охранного телевидения и технологию работ по монтажу систем охранного телевидения;</li> <li>• системы охранной периметральной сигнализации и технологию работ по монтажу охранных извещателей периметральной сигнализации;</li> <li>• правила безопасности труда при выполнении работ по установке и монтажу технических средств систем безопасности;</li> </ul>
--	--	--

Представленный пример подтверждает, что раздел дисциплины Физика «Электродинамика» является основополагающим для профессии Электромонтер ОПС.

Рассмотрим применение профессиональной направленности на примере занятия по дисциплине «Физика».

*Тема занятия: «Постоянный электрический ток. Закон Ома».*

В начале занятия преподаватель приветствует студентов, мотивирует к дальнейшей деятельности на занятии. Мотивация основывается на том, что те, базовые ЗУН которые студенты получают на этом занятии, они смогут применить при изучении профессиональных дисциплин, модулей и в своей дальнейшей профессиональной деятельности. Далее актуализация знаний проводится в виде эвристической беседы.

Студенты готовы к восприятию нового материала. На первом этапе студенты осваивают новый материал самостоятельно, выполняя задания в рабочей тетради.

**Задание.** Прочитайте текст теоретического материала и заполните таблицу.

Название величины	Обозначение величины	Единицы измерения	Формулы
<i>Сила тока</i>			
<i>Сопротивление</i>			
<i>ЭДС</i>			
<i>Напряжение</i>			

Для первичного закрепление полученных знаний преподаватель еще раз акцентирует внимание на основных ключевых моментах темы и предлагает решить задачи. Совместно с преподавателем применив основные формулы и закон Ома при решении задач, студентам предлага-

ется самостоятельно выполнить задачи профессиональной направленности на оценку.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**Задание:** Решите предложенные задачи.

**Задача 1.** На какое питание рассчитан шлейф охранно-пожарной сигнализации, если изменение силы тока равно  $0,55\text{А}$ , а сопротивление шлейфа  $40\text{ Ом}$ .

**Задача 2.** ЭДС источника резервного питания  $14\text{В}$ , а внутреннее сопротивление  $0,2\text{ (Ом)}$ . Определите силу тока, потребляемую группой дымовых извещателей, если сопротивление шлейфа  $70\text{ (Ом)}$ .

**Задача 3.** Определите общую силу тока шлейфа охранно-пожарной сигнализации, если в ее состав входят 6 извещателей. Ток, потребляемый одним извещателем  $12\text{ мА}$ .

Выполнив практическую часть, студенты сравнивают ответы задач с эталоном и оценивают свою работу по критериям оценки.

Занятие завершает рефлексия и домашнее задание, направленное на закрепление темы занятия. Домашнее задание тоже имеет профессиональную направленность и дифференциацию (прил.).

Профессиональная направленность общеобразовательных дисциплин в системе СПО является основополагающей в активизации познавательной деятельности и повышении мотивации обучающихся к изучению общеобразовательных дисциплин и освоению профессии.

Дисциплина «Физика» для профессии «Электромонтер ОПС» является профильной, поэтому преподаватель на каждом занятии обязательно акцентирует внимание на использовании ЗУН в профессиональной деятельности студентов.

Для реализации профессиональной направленности в рамках дисциплины «Физика» считается целесообразным систематически использовать на занятиях задачи профессионального содержания, чтобы студенты, начиная с первого курса, могли погрузиться в сущность своей профессии. Также результативным является применение на занятиях по дисциплине «Физика» кейс-методов, проблемных методов, метода проектов, разноуровневых задач и заданий, моделирующих профессиональную деятельность. Правильно сформулированная проблемная ситуация и кейс помогают студенту не только освоить материал по физике, но и увидеть на практике, как применять знания и умения по дисциплине в работе электромонтера.

Такая профориентированная работа на всех общеобразовательных дисциплинах позволяет, свою очередь, развивать интерес у студентов к будущей профессиональной деятельности на всех этапах обучения. Это

плодотворно скажется на профессиональном росте квалифицированного специалиста и его трудовой деятельности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный проект «Современная школа»: утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие образования» (ред. от 15.03.2021).
2. Профессиональная направленность общеобразовательной подготовки // Судебные и нормативные акты РФ. URL: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-minprosveshcheniia-rossii-ot-30042021-n-r-98/prilozhenie/iv/4.2/> (дата обращения: 12.10.2021).
3. Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования: распоряжение Министерства просвещения РФ от 30.04.2021 № Р-98.
4. Методики преподавания по общеобразовательным (обязательным) дисциплинам («Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Математика», «История» (или «Россия в мире»), «Физическая культура», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Астрономия») с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, предусматривающие интенсивную общеобразовательную подготовку обучающихся с включением прикладных модулей, соответствующих профессиональной направленности, в т. ч. с учетом применения технологий дистанционного и электронного обучения.

### Приложение

Домашнее задание: Пользуясь знаниями из курса физики, любым дополнительным материалом выберите один вариант, и выполните задание:

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Задание	Уровни дифференциации
Заполните таблицу по теме «Постоянный электрический ток».	«Продуктивный»
Вставьте недостающие обозначения физических величин в схеме по теме «Постоянный электрический ток».	«Продуктивный»
Творческое задание по теме «Постоянный электрический ток».	«Творческий»

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Т. Н. Калашникова**

*МАОУ «Ангарский лицей № 1»  
07052503@mail.ru*

### **IMPLEMENTATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES PROGRAMS THROUGH THE ORGANIZATION OF RESEARCH AND PROJECT ACTIVITIES**

**T. N. Kalashnikova**  
*Angarsk Lyceum N 1*

МАОУ «Ангарский лицей № 1» является площадкой для реализации федерального проекта «Базовые школы Российской академии наук» с 2019 года. За данный период были внедрены в учебный процесс авторские разработки по физике:

1. Авторская программа факультативного курса «Физические практики 10 класс»
2. Авторская программа внеурочной деятельности «Техническая физика 10 класс»
3. Авторская программа внеурочной деятельности «Академические пробы 11 класс»

Данные учебные предметы направлены на развитие экспериментальных и исследовательских навыков лицеистов. Работа с ребятами осуществляется по следующим направлениям.

Во-первых, в разделе «Реальные результаты» (на занятиях решаем физические задачи с использованием жизненных ситуаций, проводим эффектные опыты, сопоставляем результаты теоретических и практических значений).

Во-вторых, актуально учитывать стремление современных школьников к использованию компьютерных технологий. Поэтому для научных исследований и проектных работ выбираем современные приборы с компьютерной обработкой. (Цифровая лаборатория RELEON дает возможность изучения переменного тока через двуканальную приставку осциллограф с использованием мультифункционального генератора.)

В-третьих, вышеупомянутые компьютерные технологии позволяют развивать компьютерное моделирование физических процессов. (Базовый набор электронных компонентов ARDUINO позволяет применять программы для управления или создания относительно простых, доступных лицеистам физических процессов.)



Результатами работы в данном направлении является участие ребят в научно-практических конференциях с исследовательскими и проектными работами, а также публикации своих научно-исследовательских мыслей в сборниках разного уровня.

<b>Муниципальный уровень</b>			
2019–2020	Емельянова Елизаветта	НПК «Ломоносовские чтения»	Диплом II степени
2020–2021	Кудимова Маргарита	НПК «Ломоносовские чтения»	Диплом III степени
<b>Региональный уровень</b>			
2019–2020	Емельянова Елизаветта	Региональная конференция «Планета Интеллект»	Диплом III степени
2019–2020	Никифоров Иван	Региональной конференции исследова- тельских работ им. В. М. Матросова института динамики систем и теории управления Сибирского отделения Российской академии наук «Ляпуновские чтения»	Диплом I степени
2020–2021	Кудимова Маргарита		Диплом II степени
2021–2022	Чумутина Кристина		Диплом лауреата за лучший доклад
<b>Всероссийский уровень</b>			
2019–2020	Емельянова Елизаветта	Всероссийский конкурс исследователь- ских работ «Будущие Ломоносовы»	Диплом I степени
2020–2021	Кудимова Маргарита		Диплом II степени
<b>Публикации</b>			
1. Статья в сборнике XIX Всероссийской научно-практической конференции «Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании», «Физические законы в фигурном катании», Кудимова Маргарита, г. Иркутск, 2020 г.			

2. Статья в сборнике региональной конференции исследовательских работ им. В. М. Матросова института динамики систем и теории управления Сибирского отделения Российской академии наук «Исследование радиационного фона в помещениях», Никифоров Иван, г. Иркутск, 2020 г.

3. Статья в сборнике региональной конференции исследовательских работ им. В. М. Матросова института динамики систем и теории управления Сибирского отделения Российской академии наук «Исследование радиационного фона в помещениях», Чумутина Кристина, г. Иркутск, 2021 г.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика : учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / А. А. Пинский, В. Г. Разумовский, А. И. Бугаев и др. ; под ред. А. А. Пинского, В. Г. Разумовского. 4-е изд. М. : Просвещение, 2012.
2. Шилов В. Ф. Физический эксперимент по курсу «Физика и астрономия» в 7–9 классах общеобразовательных учреждений: кн. для учителя. М. : Просвещение, 2000.
3. Шилов В. Ф. Примерное планирование учебного материала по учебнику «Физика и астрономия – 10–11» // Физика в школе. 1998. № 4. С. 16; № 5. С. 15.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ВИДЕОЗАДАЧИ КАК ДИДАКТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ КУРСА ФИЗИКИ

Н. П. Ковалева, С. А. Соловьева

*Иркутский государственный университет  
kovalevan5@gmail.com, solovevas450@gmail.com*

### EXPERIMENTAL VIDEO TASKS AS A DIDACTIC TOOL FOR A PHYSICS COURSE

N. P. Kovaleva, S. A. Soloveva  
*Irkutsk State University*

В современном образовательном процессе по многим причинам требуется реализация разнообразных форм представления учебного материала на всех этапах его освоения. Особое внимание уделяется внедрению информационно – коммуникационных технологий. В связи с этим у учителей появились новые инструменты, к которым относятся мультимедийные средства проведения урока (компьютер, проектор, веб-камера), а также устройства, позволяющие создавать обучающие медиафайлы и программные средства для их редактирования, что в совокупности дает возможность самостоятельно создавать цифровые дидактические материалы, ориентированные на различные цели обучения и потребности обучающихся.

В этом контексте мы хотим поделиться некоторыми идеями по трансформации традиционного дидактического средства – видеозаписи физического эксперимента с целью повышения успешности обучающихся в достижении предметных образовательных результатов. Необходимость реального осязаемого демонстрационного и лабораторного эксперимента неоспорима, но и его электронные версии с возможностью программного кадрового управления и редактирования так же обладают высоким дидактическим потенциалом и новыми возможностями. Более того, можно и сочетать реальный эксперимент и детализацию его отдельных моментов в любое время, используя его электронную версию. В современной учебно-методической литературе отсутствует дефиниция такого рода цифрового дидактического средства, поэтому для краткости будем называть его *экспериментальной видеозадачей*.

Его создание предполагает ряд условий и этапов:

- наличие цифровой видеокамеры (смартфон), физического оборудования, программного обеспечения для редактирования видео и умение им пользоваться;

- определение дидактических задач конкретного демонстрационного опыта, предварительное продумывание вариантов его использования в обучении (в классе или в дистанционном режиме, в каком типе урока предполагается использование);

- предварительное продумывание последовательности видеосъемки, сам процесс и дальнейшую программную обработку.

Использование экспериментальных видеозадач позволяет формировать умение выдвигать гипотезы, определять показания измерительных приборов, учитывая приборную погрешность, качественно и количественно выявлять связь между физическими величинами, характеризующими протекание конкретных процессов, проектировать физический эксперимент.

Рассмотрим пример созданной экспериментальной видеозадачи как дидактического средства в рамках изучения темы Фотометрия, а именно закона освещенности. Видеозадачу можно посмотреть и скачать по ссылке (<https://drive.google.com/file/d/1u0skZwHBquIoV85pGJT9UoKTUG5OCCec/view?usp=sharing>).

Примерный сценарий ее использования может быть таким:

- с 1-й по 7-ю сек показан состав экспериментальной установки (названия компонентов добавлены в процессе редактирования видео (рис. 1));

- с 8-й по 21-ю сек: в текстовой сноске обозначена задача, которую ученикам необходимо решить – наблюдая за изменением показаний люксметра, выдвинуть гипотезы о выполненных действиях экспериментатора над компонентами установки, которые привели к наблюдаемым изменениям показаний люксметра;

- с 22-й по 47-ю сек: в кадре *только* люксметр крупным планом, учащиеся наблюдают процесс изменения показаний прибора; видео останавливается и начинается процесс обсуждения, выдвижения гипотез, анализа закона освещенности и вариантов изменения величин, определяющих освещенность  $E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$ , где  $E$  – освещенность,  $I$  – сила света точечного источника,  $r$  – расстояние от источника до объекта,  $\alpha$  – угол падения световых лучей относительно нормали к освещаемой поверхности;

- с 48-й по 1.47 мин: дается видеответ на поставленный вопрос. В кадре наблюдаем те же показания люксметра, что и с 22-й по 47-ю сек, но уже *в сочетании* с действиями экспериментатора. Также добавлены текстовые вставки обобщающего содержания.

Такая последовательность видеофрагментов позволяет организовать небольшой научный детектив, давая возможность выявлять причины и следствия, развивает фантазию и наблюдательность.

На основе экспериментальных видеозадач с измерительными приборами учитель может создать и другие дидактические материалы, например, карточки с заданиями для формирования умения снимать показания со стрелочных приборов с учетом всех погрешностей (рис. 2), делая скриншоты различных кадров в режиме паузы, либо обсуждать эти вопросы, используя данные непосредственно с видеок кадров.



Рис. 1. Кадр отредактированного видео  
Экспериментальная установка



Рис. 2. Дидактические карточки  
для формирования умения  
определять показания приборов и  
погрешности измерения

Для доведения видео до конечного дидактического продукта использовались следующие программы:

1) «ФОТОШОУ PRO» от отечественной компании – разработчика AMS Software. Основная задача этого приложения – создание видео слайд – шоу из различных типов материала: видеороликов, фото, аудиофайлов;

2) видеоредактор от Новосибирской студии Movavi – Movavi Video Editor Pro. Приложение разработано для нелинейного монтажа видеофайлов (их порезки, объединение фрагментов, наложение и удаление звуковых дорожек). В нем производилась обрезка ненужных фрагментов видео, так как разработчик представил удобную ленту времени, на которой можно с точностью до 0,001 секунды редактировать видео.

Создание такого типа видеозадач может являться и удачным объектом проектной деятельности по физике для школьников и студентов, поскольку сочетают в себе основные признаки продукта проектной деятельности: новизну, востребованность в образовательном процессе, логическую завершенность.

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Р. А. Кузьмин**

*МБОУ СОШ № 11 с УИОП г. Иркутска  
kuzminra@bk.ru*

### **SOME ASPECTS OF THE PROBLEMS OF DISTANCE LEARNING IN TEACHING PHYSICS AND WAYS TO SOLVE THEM**

**R. A. Kuzmin**

*Irkutsk Secondary School N 11*

В настоящее время произошло повсеместное внедрение дистанционного обучения в связи с распространившейся пандемией вируса COVID-19. В учреждениях профессионального образования (высшего и среднего), а также в общеобразовательных школах в 2021 г., либо в полной мере, либо частично применяется дистанционная форма обучения. Не все преподаватели морально и технически были готовы к массовому выходу обучающихся на дистанционное обучение. Массовый переход учебных заведений на заочную форму показал несостоятельность системы образования в этом вопросе [1].

Дистанционная форма не сможет заменить «живое» общение между участниками образовательного процесса. Поэтому полностью исключить очную форму дистанционное обучение не сможет. [2]

Еще до повсеместного внедрения, дистанционное образование рассматривалось как дополнительная форма обучения, лишь немногие учебные заведения выдавали дипломы студентам удаленно. Для людей, проживающих вдалеке от крупных городов и областных центров такая форма обучения являлась единственной возможностью получения образования в высших и профессиональных учебных заведениях. В результате внедрения дистанционного образования они расширили круг своих потенциальных студентов.

В настоящее время захватившая мир пандемия вируса COVID-19 вынуждает абсолютно все учебные заведения применять и использовать дистанционные образовательные технологии. Об этом говорится в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации». [3]

Целью исследования является выявление проблем дистанционного обучения на занятиях по физике обучающихся в МБОУ СОШ № 11 с УИОП г. Иркутска (далее – Школа).

Задачи исследования: описать положительные аспекты онлайн обучения; определить проблемы дистанционного обучения, с которыми сталкиваются ученики и преподаватели, находясь на самоизоляции; сформулировать ряд рекомендаций для обучающихся, позволяющих сгладить негативные факторы дистанционного образования по предмету физика.

Гипотеза исследования: степень эффективности дистанционного обучения зависит от уровня самоконтроля школьников в процессе онлайн обучения по физике.

Дистанционное образование – это образование, которое полностью или частично осуществляется с помощью компьютеров и телекоммуникационных средств [4].

Дистанционное обучение – технология целенаправленного и методически организованного руководства образовательной деятельностью обучающихся, проживающих на расстоянии от образовательного центра. По организации образовательного процесса дистанционное обучение близко к заочной форме обучения, а по насыщенности и интенсивности учебного процесса – к очной [4].

Опыт массового дистанционного обучения выявил ряд положительных и отрицательных сторон онлайн-уроков. По нашему глубокому убеждению, положительными аспектами являются возможности получения образования в принципе, т. е. в условиях самоизоляции обучение не прерывается; продолжение посещения занятий, собраний; выполнения домашних заданий, получения отметок и комментариев от педагогов.

Ученики, находясь на самоизоляции, получают дистанционное образование, формируя свои знания умения и навыки. Физика среди множества общеобразовательных дисциплин, изучаемых в школе, занимает особую роль в представлении об окружающем мире.

Используя все доступные технические возможности дистанционного обучения, и создавая студентам особую среду для занятий, преподаватели вооружают их дополнительными навыками и знаниями по физике, забывая о том, что эффективность такой формы обучения полезна лишь как дополнение к традиционному очному образованию. Но в массовом проявлении дистанционного обучения исчезает эффект новизны, следовательно, возникают и отрицательные стороны онлайн-уроков по физике.

Следует выделить некоторые аспекты проблем дистанционного обучения на самоизоляции:

- нехватка цифрового оборудования необходимого для онлайн обучения как у преподавателей, так и студентов;

- нестабильная работа интернет-приложений, вызванная перегрузкой сети;
- невозможность преподавателя в достаточной мере отслеживать реакции студентов на излагаемый материал;
- длительная работа студентов за компьютером и другими цифровыми гаджетами в ходе дистанционного обучения;
- преподавателю невозможно учесть индивидуальные особенности каждого, а также, вовлеченность в предмет;
- сложившееся мнение студентов о дистанционных уроках, как к чему-то необязательному, вследствие чего падает посещаемость;
- при проведении лабораторных работ, экспериментов и демонстраций на дистанционных занятиях физики исключена возможность студентов своими руками собирать установки, электрические цепи, запустить механизмы.

Основываясь на опыте удаленной работы, мы сформировали ряд рекомендаций, позволяющих минимизировать негативные факторы дистанционного обучения по физике.

1. Обновить до актуальной версии клиента онлайн платформы на базе которой проводится дистанционное обучение.

2. Знать точное время входа в онлайн аудиторию и включать свой гаджет раньше на 10–15 мин до назначенного времени, что позволит снизить риски, связанные с выходом из строя гаджета, проблем с нестабильной работой сети интернет, низкого заряда аккумулятора смартфона, ноутбука или планшета.

3. Заходить в зал ожидания онлайн аудитории за 5 мин до начала, для проверки корректной работы приложения.

4. Убедиться в исправной работе цифровых рабочих инструментов микрофона, веб камеры, графического планшета.

5. Приготовить заранее традиционные инструменты для работы (тетрадь, ручка, учебник и проч.).

6. Соблюдать дисциплину на дистанционных уроках.

7. Заниматься самообразованием.

8. Чётко следовать рекомендациям преподавателя.

9. Своевременно выкладывать домашние задания в виде файла или текста, и при необходимости указать комментарий к выполненной работе.

10. Обеспечить доступность учебных материалов на всех образовательных сайтах.

Роль преподавателя при дистанционном образовании будет неизбежно меняться. По нашему глубокому убеждению, эта роль будет не

основной обучающей, а больше направляющей! Успешность ученика в большей степени будет зависеть от его личностных качеств.

В заключение следует отметить, что у большинства педагогов и учеников есть свой перечень проблем, с которыми каждый столкнулся в процессе дистанционного обучения. Полученные в ходе нашего исследования результаты, на первоначальном уровне помогут школьникам адаптироваться к дистанционной учебе. Указанные рекомендации носят не только теоретическую, но и практическую значимость. Необходимо подчеркнуть, что перспективным направлением в этой области для дальнейшего исследования является анализ положительных аспектов дистанционного обучения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Т. И. Дистанционное обучение глазами учителей // Образовательная социальная сеть nsportal.ru. URL: <https://nsportal.ru/blog/obshcheobrazovatel'naya-tematika/all/2020/05/13/statya-distantsionnoe-obuchenie-glazami> (дата обращения: 16.10.2020)
2. Щадная М. А. Дистанционное обучение в современной реальности // Педагогические науки. 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantsionnoe-obuchenie-v-sovremennoy-realnosti/viewer> (дата обращения: 23.10.2020).
3. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 01.09.2020) // Законодательство Российской Федерации. URL: <https://zrf.su/zakon/ob-obrazovanii-273-fz/st16.php/> (дата обращения: 02.11.2020).
4. Новиков А. М. Педагогика : слов. системы основных понятий. М., 2013. С. 48–50.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ В ГБПОУ «ИЭК»**

**Н. В. Легостаева**

*Иркутский энергетический колледж  
legostaeva-n-v@yandex.ru*

### **FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN PHYSICS CLASSES AT GBPOU “IEC”**

**N. V. Legostaeva**  
*Irkutsk Energy College*

Функциональная грамотность предполагает использование знаний по различным дисциплинам для решения задач, возникающих в повседневной жизни.

Определение уровня функциональной грамотности проводится в рамках международного исследования PISA и некоторых заданий во всероссийских проверочных работах. В исследовании PISA выделяют шесть уровней функциональной грамотности: первый и второй – пороговые, при достижении которых обучающиеся могут использовать знания и умения в простых житейских ситуациях. При достижении третьего и четвертого уровня обучающиеся могут использовать свои знания и умения для получения новой информации. Обучающиеся, имеющие пятый и шестой уровни функциональной грамотности, способны самостоятельно мыслить и функционировать в сложных условиях.

Физика позволяет сформировать цельную естественнонаучную картину мира. При изучении физики обучающийся видит, насколько тесно связаны между собой дисциплины, так как в этой дисциплине изучаются общие законы природы, часть из которых рассматривается в географии, химии и биологии. Единая естественнонаучная картина мира позволяет эффективно использовать знания всех естественных наук для решения различных задач, в том числе возникающих и в повседневной жизни, т. е. формированию функциональной грамотности.

Большая роль в формировании функциональной грамотности отводится практическим и лабораторным работам.

При решении задачи важно проанализировать условия задачи и правильно сделать математическую запись этих данных. То есть обучающиеся переводят текстовую информацию в математическую форму. Сложность этой работы заключается в том, что информация, выраженная в цифрах: «резистор сопротивлением 10 Ом» замечается. В то время, как информация «скрытая», например: «две лампы подключены к

источнику постоянного напряжения» студентами сложнее воспринимается и, соответственно, возникает трудность математической записи этого условия. В то же время правильная запись условий задачи в математической форме позволит быстрее найти формулы для вычисления неизвестной величины.

При решении задач по кинематике обучающимся необходимо вспомнить про графики линейной и квадратичной функции, определение коэффициентов функций по графикам. Освоение этой темы позволяет находить характеристики механического движения. В теме «Колебания и волны» важно знание функций синуса и косинуса, для нахождения амплитуды, периода и частоты колебаний, так как гармонические колебания происходят по этим функциям.

При решении задач по разделу «Атомная и ядерная физика» обучающиеся работают с периодической таблицей Д. И. Менделеева, вспоминают состав атома и ядра. То есть обучающиеся понимают, что между физикой и остальными дисциплинами существует связь.

Для формирования функциональной грамотности при выполнении лабораторных работ необходимо представление задания, в форме близкой к условиям повседневной жизни. В этом случае обучающиеся понимают, что знания и умения позволяют им решить проблему с которой они могут столкнуться в обычной жизни.

По цели лабораторной работы обучающимся необходимо смоделировать эксперимент, провести его, представить экспериментальные данные в виде табличной и/или графической формах, сделать необходимые расчеты и сформулировать вывод.

Лабораторные работы выполняются по подгруппам, что позволяет развить сотрудничество, умение принять чужую точку зрения и найти общее решение, т. е. развить глобальные компетенции.

Так лабораторную работу «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» можно провести, используя в качестве источника света фонарик на телефоне обучающегося. Выполнение этой работы позволяет узнать, какое излучение у фонарика телефона. Обучающиеся проводят эксперимент, рассчитывают длину волны и по шкале электромагнитного излучения находят вид излучения. В основном, излучение фонарика лежит в диапазоне с частотой  $3 \cdot 10^{15}$ – $3 \cdot 10^{16}$  Гц, т. е. на границе инфракрасного и рентгеновского излучения. Студенты должны критически отнестись к полученному ответу и понять, что фонарик не может излучать рентгеновское излучение.

При проведении лабораторной работы «Исследование радиационного фона с помощью дозиметра» обучающиеся измеряют уровень радиации. Также они определяют возможные места, где наблюдается увеличение излучения: подвальные помещения, места возле канализационных колодцев и т. п. Кроме этого, студенты заинтересованы проблемой увеличения мощности излучения при одновременном вызове с нескольких телефонов.

Формирование функциональной грамотности осуществляется на различных занятиях: лекционных, практических и лабораторных. Для этого акцентируется внимание обучающихся на междисциплинарных связях и выполняются задания, условия которых приближены к реальным жизненным ситуациям. Овладение функциональной грамотностью позволит обучающимся успешно разрешать различные проблемы, происходящие в повседневной жизни.

## **ПРАКТИКИ ВКЛЮЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВСЕХ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**О. С. Ливинская**

*МБОУ г. Иркутска СОШ № 55  
zagon14@rambler.ru*

### **THE EXAMPLES OF INCLUDING ALL STUDENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

**O. S. Livinskaya**

*Irkutsk Secondary School N 55*

В зависимости от предмета урока, типа урока после приветствия учеников может идти целый лабиринт алгоритмических действий. Учащихся можно привлечь к коллективному участию в обсуждении темы через такие задания, как: целеопределение урока, задания по группам, рядам, индивидуальным заданиям и т. д.

С целью минимизации времени на целеопределение урока рекомендую учителю применять в своей практике такие вспомогательные акценты, как текстовая информация на доске, видео, иллюстрации, фотографии, можно использовать вопросы на тему прошлого урока, ведь чаще всего урок – это не отдельно взятая единица, а часть целой системы. При этом необходимо учитывать и принимать все ответы учащихся и из них компилировать общую цель.

Рассмотрим на примере, как помочь учащимся сформулировать цели урока на примере темы «Давление жидкостей и газов». На предыдущем уроке необходимо рассказать ученикам небольшую историю о графе и фонтане, а настоящий урок начать с отсылки на данную историю. Или через просмотр фрагмента из мультфильма «Коля, Оля и Архимед (1972 г.)» при изучении темы «Гидравлические машины и насосы», где герои мультфильма помогут учащимся 7-го класса найти нужные механизмы, с которыми будем работать на уроке.

Большим подспорьем в ведении урока может служить домашнее задание, т. е. предложенный к изучению в качестве домашнего задания теоретический материал: предварительные задания, небольшие интересные сообщения по теме. Чаще всего дети хорошо воспринимают материал, если могут его экстраполировать (наложить) на окружающий мир, поэтому можно предложить учащимся привести свои примеры.

Если говорим о силах, то лучше привести примером не вектора (ведь может быть вероятность, что дети пропустили данные темы на математике), а такие графические рисунки, как например: машина на дороге, самолет, НЛО или воздушный шар в небе, книга на столе. Показывая учащимся, что некоторые предметы и объекты сложных форм возможно представить в виде простых геометрических фигур.

Более упрощенное восприятие мира помогает ученику быстрее справляться с заданиями. Но бывает так, что для некоторых это очень просто, а для других «непроходимый лес» и некоторые сдаются, не заходя в него, а некоторые еще пытаются его проредить. И вот тут важно понять, кто из учащихся в классе в данной теме помощник учителя.

## **ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ**

**А. И. Манданов**  
*Осинская СОШ № 1*  
*mandanov@mail.ru*

### **GENERAL APPROACHES TO SOLVING GRAPHIC PROBLEMS AT THE UNIFIED STATE EXAMINATION IN PHYSICS**

**A. I. Mandanov**  
*Osinskaya Secondary School N 1*

Единый государственный экзамен по физике как форма государственной итоговой аттестации выпускников стал массовым по России с 2009 года. В ходе выполнения экзамена учащимся предлагаются задания различных типов – расчетные, качественные, на соответствие, на множественный выбор и т. д. Достаточно большое количество задач представлено в виде графиков или же решение задания предполагает использование графического метода.

В контрольно-измерительных материалах ЕГЭ 2022 года можно выделить следующие задания, использующие графики. Это задание № 2 (установление соответствия между видом графика и зависимостью одной физической величины от другой), № 8 (установление соответствия между графиком и изменением физической величины по разделу «Механика»), аналогичные задания № 12 или № 13 по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика», также встречаются графические задания в № 17, 19 по разделу «Электромагнитные колебания». В заданиях 2 части также часто встречаются графические задачи.

Большинство учащихся имеет затруднения при выполнении подобных заданий с графиками. Опыт работы показывает, что наиболее практичны следующие подходы.

Алгоритм решения графических задач на соответствие между графиком и зависимостью между двумя физическими величинами (задание № 2) должен быть следующим.

Учащемуся исходно надо понимать связь между величинами, которая выражается в виде формулы или закона, далее нужно разобраться, как величины зависят друг от друга (прямая зависимость, обратная, квадратичная и т. д.).

После этого надо построить или мысленно представить график зависимости. И в конце уже подобрать для определенной зависимости ве-

личин соответствующий график. Сокращенно эти этапы можно назвать Ф (формула) – З (зависимость) – Г (график) или ФЗГ.

Разумеется, при подборе нужного графика следует проверить соответствующий график на минимальные и максимальные значения, убедиться в том, что наблюдаемая величина может (или не может) принимать положительные или отрицательные значения, либо равняться нулю.

Для примера можно разобрать зависимость между сопротивлением металлического проводника и его площадью сечения. Вспомо- нам формулу, связывающую сопротивление проводника и площадь его сечения

$$R = \rho L/S.$$

Анализируя формулу, понимаем, что с ростом площади сечения сопротивление уменьшается. Значит, данная зависимость является обрат- но пропорциональной. Подбираем нужный график. Уточняем, что на графике гипербола не касается ни одной из осей, иначе можно получить парадоксальную ситуацию – при максимальной площади сечения про- водника сопротивление обращается в ноль.

Задания 8, 12 (13), 17 (19) требуют несколько иного подхода. В этих заданиях чаще описывается некоторое физическое явление (дви- жение тела по наклонной плоскости, движение проводника по прово- дящим рельсам, идеальный газ, совершающий переходы из одного со- стояния в другое, катушка колебательного контура подключена к источ- нику тока и т. д.).

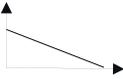
Здесь следует понять суть физического явления, выявить его осо- бенности, специфику (наличие либо отсутствие силы трения, начальная скорость тела равна нулю, конденсатор в колебательном контуре был длительно подключен к источнику постоянного напряжения, внутрен- нее сопротивление источника тока пренебрежимо мало и т. д.).

Далее необходимо уточнить закон (формулу), по которому изменя- ется физическая величина (закон Бойля – Мариотта, закон Ампера, формула кинетической энергии тела, закон изменения координаты тела, движущегося равноускоренно и т. д.)

Затем нужно показать характер изменения физической величины и подобрать соответствующий график.

Сокращенно этапы можно назвать Я (явление) – Ф (формула) – З (зависимость) – Г (график) или ЯФЗГ.

В заданиях ЕГЭ по физике можно встретить следующие основные зависимости и соответствующие им графики функций:

Характер зависимости	График зависимости	Примеры из заданий ЕГЭ
Прямая пропорциональная $y = ax$		Зависимость пути тела при равномерном движении от времени его движения
Линейная $y = ax - c$		Зависимость скорости движения тела от времени при равнозамедленном движении
Квадратичная $y = ax^2$		Зависимость потенциальной энергии деформированной пружины от ее удлинения
Степенная $y = \sqrt{x}$		Зависимость периода электромагнитных колебаний в контуре от индуктивности
Обратная пропорциональная $y = a/x$		Зависимость давления идеального газа от давления в ходе изотермического процесса
Линейная $y = ax + c$ при $a = 0$		Зависимость объема идеального газа от температуры в ходе изохорного процесса
Линейная $y = ax + c$		Зависимость скорости движения тела ( $V_0 \neq 0$ ) от времени при равноускоренном движении
Квадратичная $y = -ax^2 + cx$		Зависимость пути тела, брошенного вертикально вверх, от времени

При подготовке к ЕГЭ по физике следует большое внимание уделять графическим задачам, учить школьников использовать алгоритмические подходы к заданиям подобного типа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#1/tab/151883967-3>
2. Дейген Д. М. Физика. Эффективная подготовка к ЕГЭ. М. : Эксмо, 2020. 256 с.
3. Громцева О. И. ЕГЭ 2022. 100 баллов. Физика: Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. М. : Экзамен, 2022. 383 с.

## **СОЗДАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В СПО**

**О. Н. Мацкевич**

*Балаганский аграрно-технологический техникум  
oly-123456@mail.ru*

## **CREATING PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR ORGANIZING PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN TEACHING PHYSICS IN SPO**

**O. N. Matskevich**

*Balagansky Agrarian and Technological College*

На современном этапе развития технологий и техники для работы на новейшем оборудовании и по новым технологиям необходим квалифицированный рабочий. Труд рабочего становится разнообразным, творческим, в большей степени самостоятельным в управлении производственным процессом, возрастают требования к общим и профессиональным компетенциям. Исходя из этого, подготовка кадров для современного производства переходит от передачи готовых знаний к развитию творческих, познавательных способностей, формированию навыков самостоятельного приобретения знаний.

Образовательное учреждение ГАПОУ ИО БАТТ осуществляет прием обучающихся на базе основного общего образования по профессиям СПО: 35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства; 43.01.09 Повар, кондитер; специальностям СПО 35.02.07 Механизация сельского хозяйства и 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования. Деятельность учреждения направлена на интеллектуальное, культурное и профессиональное развитие обучающихся, подготовку квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена, а также удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования. Одна из приоритетных задач – создать условия для формирования конкурентоспособной личности, которая может решать профессиональные и непрофессиональные проблемы.

В большинстве случаев обучающиеся по профессиям СПО уходят из школы вследствие своей невозможности к продолжению обучения в школе. Часть школьников не успевает одновременно со всеми усваивать программный материал. Создание условий и содержание образовательной деятельности в ПОУ дают возможность этим обучающимся достичь новых образовательных результатов, которые решают познавательные, мировоззренческие, коммуникативные и организационные проблемы.

Реализация этих возможностей успешна, если на первый план выходит задача адаптации первокурсников к новым условиям образовательной деятельности, адаптация ОУ к новому составу, взаимосвязанная деятельность преподавателя и обучающихся в условиях определённых форм обучения, с использованием соответствующих методик и средств обучения.

Опыт моей работы в СПО составляет шесть лет, ему предшествовал тридцатилетний опыт работы в общеобразовательной школе учителем математики и физики. Считаю, что деятельность преподавателя, связанная с изучением предмета, формирует личность обучающегося и на воспитание активности обучающегося не надо жалеть ни времени, ни усилий. Для того чтобы жить, работать и соответствовать новым условиям, необходимо формирование исследовательской культуры обучающихся. Исследовательская деятельность помимо решения учебных целей и задач формирует общие и профессиональные компетенции. Учитывая, что физика – экспериментальная наука и основывается на наблюдениях и опытах, необходимым фактором при её изучении является организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся, которая позволяет осуществить переход от преимущественно информационных форм к активным методам и формам обучения, выявлять и развивать интеллектуальные и потенциальные творческие способности обучающихся. Роль преподавателя при этом существенно меняется и главной задачей становится создание педагогических условий, т. е. координация и организация деятельности обучающихся, помощь в овладении способами и приёмами учебной деятельности, формирование навыков самооценки. Стремление создать наилучшие условия для развития творческих способностей обучающихся, их общих и профессиональных компетенций потребовало от меня пересмотра образовательных программ и внедрения проектной и исследовательской деятельности на уроках и во внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся. Рабочие программы учебной дисциплины физика разработаны мной на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и ФГОС СПО с учётом получаемых профессий и специальности. Объём образовательных программ по учебной дисциплине «Физика» представлен в таблице.

Из таблицы видно, что учебная нагрузка по физике различна и достижение целей учебной дисциплины, овладение знаниями, умениями, личностными достижениями и общими компетенциями, осуществляются в разных временных рамках и с учётом профессиональной направленности.

Таблица

Профессия, специальность (пром. аттест.)	Максимальная учебная нагрузка	Обязательная аудиторная нагрузка	В том числе		Внеаудит. самостоят. работа
			вариативная часть	практические, лабораторные	
35.01.11 Мастер с/х производства (экзамен)	304	203	23	100	101
43.01.09 Повар, кондитер (диф. зачёт)	108	108	–	54 + 8 ч самост. работа	–
35.02.07 Механизация сельского хозяйства (экзамен)	144	96	–	32	48
35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и обслуживания (экзамен)	124	124	В форме практической подготовки 22 ч	4 ч	–
			Проектная деятельность 40 ч		

Основная нагрузка по освоению навыков проектно-исследовательской работы ложится на практические занятия и вариативную часть аудиторной учебной нагрузки, на внеаудиторную самостоятельную работу, которая является сочетанием:

1) лабораторно-исследовательских работ (в соответствии с программой), которые ориентированы на освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, методах научного познания мира, овладение умениями проводить наблюдения, выполнять эксперименты, формулировать выводы, формирование ОК 04 (способность работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с одногруппниками и преподавателем);

2) проектной работы на уроках, направленной на овладение умениями выполнять действия по заданному алгоритму, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий, формирование ОК 01 (выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам), ОК 02 (осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности);

3) исследовательской работы (как часть внеаудиторной самостоятельной работы), способствующей овладению умениями выдвигать ги-

потезы и строить модели, анализировать, сравнивать и обобщать, готовить тезисы, составлять библиографию, овладению основными приёмами ведения дискуссии, практического использования физических знаний, оцениванию достоверности естественно-научной информации, воспитанию убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации, необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды, формированию ОК 07 (содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях), ОК 09 (использовать информационные технологии в профессиональной деятельности);

4) научно-практической исследовательской работы (внеаудиторная самостоятельная работа), которая предполагает интеграцию разных предметных и профессиональных областей, апробацию исследований на более качественном уровне с выходом на практическое применение, формирует умение показать незнакомой аудитории свои возможности и достижения.

Если тематика лабораторно-исследовательских работ мало отличается в рабочих программах физики по профессиям и соответствует ФГОС ОО, то темы проектной и исследовательской деятельности формулирую с учётом профессиональной направленности, количества часов, отведённых на практические занятия и внеаудиторную самостоятельную работу.

На примере взаимосвязи учебной дисциплины физика с особенностями профессиональной деятельности профессии повара, предлагаю рассмотреть тематику проектов и исследований, которые выполняют обучающиеся при изучении таких разделов, как молекулярная физика, механика и электродинамика.

1. Кратковременные проекты: «Физика – помощник в приготовлении сочного бифштекса», «МКТ и правильная варка яиц», «Как правильно заварить чай?», «Какая посуда необходима для приготовления блюд?», «Ложечка в стакане – дань традиции?», «Нагревательные приборы в кулинарии», «Алгоритм работы с электроприборами в кулинарии», «Зависимость быстроты приготовления супа от частоты заглядывания под крышку кастрюли», «Применение СВЧ волн в кулинарии», «Молекулярная кухня».

2. Исследования: «Насыщенные и ненасыщенные пары в кулинарном производстве», «Пар и диетическое приготовление блюд», «Зависимость температуры кипения от давления в автоклаве», «Две стадии варки как пример физического процесса нагрева и кипения», «Трение и режущие инструменты на кухне», «Охлаждение сухим льдом», «КПД пищеварочных котлов и огневых аппаратов».

Взаимосвязь физики с особенностями специальности «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования» прослеживается в тематике проектов по разделам «Механика» и «Основы электродинамики»: «Инерция – причина нарушения ПДД», «От рессоры до современных амортизаторов», «Зависимость силы трения от формы тела. Спортивные автомобили», «Есть ли «сердце» у машины?», «Маховик – энергетическая капсула», «Деформация и ее влияние на механические свойства материалов», «Омни колесо», «Двигатель Стирлинга – технологии будущего», «Электродвигатель постоянного тока», «Электрический способ очистки воздуха от пыли», «Использование конденсаторов в системе зажигания автомобилей», «Защита транспортных средств от атмосферного электричества», «Высокоскоростной транспорт, движимый и управляемый силой электромагнитного поля».

При выполнении проектно-исследовательских работ обучающиеся руководствуются разработанными мной методическими рекомендациями по выполнению практических работ, которые содержат алгоритм выполнения проекта или исследования, его оформления и оценивания.

Студенты, обучающиеся по профессии «Повар, кондитер» и специальности «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования», все проекты и исследования по физике, выполняют на уроках, ввиду отсутствия внеаудиторной самостоятельной работы. Данное ограничение компенсируется наличием в учебном плане данных профессии и специальности курса «Организация проектной деятельности», в рамках которого они выполняют проекты, связанные с профессиональной деятельностью.

Более широкие возможности использования исследовательской деятельности имеют обучающиеся профессий, в учебный план которых включена внеаудиторная самостоятельная работа. Для этих профессий и специальности мной разработаны методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы, в которых прописаны темы работ, методические указания по их оформлению, выполнению, контролю и оцениванию. Сравнительно небольшое число обучающихся способно на самостоятельное исследование поскольку оно сопряжено с трудностями субъективного характера, требует много време-

ни и усидчивости. Факт выхода с работой на научные конференции различного уровня, а тем более положительная оценка, для обучающихся значит очень много. Можно с уверенностью сказать, что это самостоятельные личности, способные отбирать и анализировать информацию, решать личностные и профессиональные проблемы.

Созданные условия для проектно-исследовательской деятельности способствуют формированию общих и профессиональных компетенций, которые необходимы для будущей социализации и профессиональной адаптации выпускников техникума.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалёва С. Я. Об ученической исследовательской и проектной деятельности // Первое сентября. 2011. № 4. URL: <http://volsk-sch5.edusite.ru/DswMeia/fiz-2011-04-506.pdf>
2. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М. : АРКТИ, 2008.
3. Мацкевич О. Н. Рабочая программа учебной дисциплины ОУД. 08 физика для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО БАТТ, 2021г.
4. Мацкевич О. Н. Рабочая программа учебной дисциплины ОУД. 08 физика для специальности СПО 35.02.07 – Механизация сельского хозяйства, реализуемой в ГАПОУ ИО БАТТ, 2021г.
5. Мацкевич О. Н. Рабочая программа учебной дисциплины ОУД. 11 физика для специальности 35.02.16 –Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, реализуемой в ГАПОУ ИО БАТТ, 2021г.
6. Устав Государственного автономного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Балаганский аграрно-технологический техникум». Балаганск, 2014.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБНОВЛЁННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

*МБОУ «Мальтинская СОШ»*

*Иркутский государственный университет*

*Лицей № 1 г. Усолье-Сибирское*

*makloнова@mail.ru; makloнова66@mail.ru; omega200794@yandex.ru*

## **RECOMMENDATIONS FOR THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN PHYSICS IN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTATION OF UPDATED EDUCATIONAL STANDARDS AT THE LEVEL OF BASIC GENERAL EDUCATION**

**T. S. Mospan, E. V. Makloнова, I. S. Baevskaya**

*Maltinskaya Secondary School*

*Irkutsk State University*

*Lyceum N 1 Usolye-Sibirskoe*

Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования (далее – ФГОС ООО), лежат в основе организации образовательного процесса, и являются важной составляющей в работе всех участников образовательного процесса, включая учителя. Основная задача стандарта – создание единого образовательного пространства по всей Российской Федерации, обеспечение комфортными условиями обучения детей при территориальной смене образовательных организаций. ФГОС ООО определяют требования: к содержанию учебных программ, к условиям реализации образовательных программ и последующими планируемыми результатами обучения и воспитания.

Модернизация стандартов направлена на унифицирование тем и подходов преподавания, благодаря которым каждый ученик может получить необходимые образовательные результаты в любой школе страны и при внутренней миграции.

Новые ФГОС ООО приведены в соответствии с содержанием ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». В стандартах закрепили следующие моменты:

1) подробно указан перечень предметных и межпредметных навыков, которыми должен овладеть ученик в рамках освоения учебной дисциплины (уметь доказывать, интерпретировать, оперировать понятиями, решать задачи);

- 2) определенность формата работы (лабораторные работы, внеурочная деятельность);
- 3) фиксация контрольных точек с конкретными результатами учеников;
- 4) строгое соотнесение тем с годами их освоения и содержания, без возможности изменения очередности изучения;
- 5) учет психофизиологических особенностей каждого возраста с целью недопущения перегрузки детей;
- 6) уточнение минимального и максимального количества часов, необходимых для полноценной реализации образовательных программ;
- 7) максимальная преемственность образовательных программ;
- 8) закреплены понятия модульного обучения и индивидуального обучения.

Таким образом, новые Федеральные государственные образовательные стандарты не только конкретизировали и детализировали требования к освоению образовательных результатов, но и привели в соответствие с требованиями, которые предъявляются ученикам при прохождении государственной итоговой аттестации.

Особое внимание уделено решению задач по физике. В стандартах нового поколения конкретно прописано, на что следует обратить внимание при обучении навыкам решения задач: «...решать расчетные задачи (на базе 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины, в частности, записывать краткое условие задачи, выделять недостающие для её решения, использовать справочные данные, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения величины; уметь определять размерность физической величины, полученной при решении задачи».

Физика – наука экспериментальная. В рамках урока учитель обучает технике проведения эксперимента и учебного исследования, которые видоизменились по стандартам и планируемым результатам, а контролирующей стороной выступает итоговая аттестация с новыми линиями задач. Практическая и прикладная направленность, внесла весомую часть изменений в заданиях итоговых испытаний. Например, умение проводить прямые измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объём, сила, температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, сопротивление), умение проводить косвенные измерения физических величин (коэффициент жесткости, коэффициент трения, сила Архимеда, период колебаний маятника), Понимать задачи исследования и оценивать алгоритм их проведения и т. д.

Новые требования стандартов несут приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений, в том числе умение определения погрешностей измерений, применение методов исследования, соответствующие поставленной цели, осуществлять в соответствии с планом собственную деятельность и совместную деятельность в группе, следить за выполнением плана действий и корректировать его.

Но остается и другой важный момент, который не соответствует новым требованиям, – учебники. Не секрет, что они только переиздаются, практически не претерпевая никаких изменений. Учителю приходится тратить огромное количество времени на подготовку к занятиям в виде поиска заданий экспериментального характера. Приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание погрешностей любых измерений и их правильная фиксация в отчетной документации.

К рекомендациям учителю, при подготовке к учебному процессу стоит обратить внимание на существующие учебные пособия и открытые интернет-ресурсы, содержащие задания нового формата, к ним стоит отнести:

1. Сайты «Решу ОГЭ» / «Решу ЕГЭ».
2. Библиотека МЭШ.
3. Цифровой образовательный ресурс для школ «ЯКласс».
4. Интерактивная образовательная онлайн-платформа «Учи. ру».
5. Н. К. Ханнанов, ОГЭ 2022. Физика: Сборник заданий.
6. Громцева О. И., Физика. Репетитор. Эффективная методика.

При проведении лабораторных работ стоит учитывать требования к записи прямых измерений, изображению экспериментальных установок и выведению формул для расчета косвенных измерений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: [https://xn--179-5cd3cgu2f.xn--80acgfbssl1azdqr.xn--p1ai/upload/sc179\\_new/files/8a/02/8a028ab7dfb6e6b7c84e691f3c5b4a0a.pdf](https://xn--179-5cd3cgu2f.xn--80acgfbssl1azdqr.xn--p1ai/upload/sc179_new/files/8a/02/8a028ab7dfb6e6b7c84e691f3c5b4a0a.pdf) (дата обращения: 22.03.2022).

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САООПРЕДЕЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

**И. М. Новиков**

*МБУДО г. Иркутска Центр детского творчества «Октябрьский»  
МБОУ г. Иркутска СОШ № 22  
soboteur@list.ru*

### **THE FORMATION OF PROJECT COMPETENCE AND PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE CONTEXT OF ADDITIONAL EDUCATION FOR CHILDREN**

**I. M. Novikov**

*Children's Art Center "Oktyabrsky"  
Irkutsk Secondary School N 11*

Период обучения в общеобразовательных учреждениях отличается формированием и развитием различного рода интересов и наклонностей, именно в это время в ребенка «закладываются» основы общего и профессионального развития. Психологические исследования доказывают формирование в период ранней юности одного из главных качеств личности – профессионального самоопределения.

В процессе подготовки учащихся к профессиональному самоопределению важная роль отводится техническому творчеству. Техническое творчество является как способом самореализации личности, так и фактором формирования необходимых для творческой личности качеств, способов деятельности, выступающих как совокупность индивидуальных качеств, обеспечивающих успех в творческом решении любых жизненных задач, в том числе задач профессионального самоопределения.

Интеграция в техническое творчество активных методов обучения (проектный и исследовательский), позволяет не только удовлетворять потребность школьников в развитии важных компетенций необходимых в современном обществе, а также позволяет внедрять Федеральные государственные стандарты нового поколения в структуру дополнительного образования детей.

В настоящее время достаточно успешно освоены методы формирования проектных и исследовательских умений, но не разработана методика формирования проектно-исследовательской компетенции, необходимой учащимся общеобразовательной школы для успешного профессионального самоопределения.

Таким образом, профессиональное самоопределение является сложной и многоаспектной научно-педагогической проблемой. С позиции процессуально-результативного подхода профессиональное самоопределение можно определить как процесс и результат общего и профессионального развития личности как субъекта будущей профессиональной деятельности и позволяет в комплексе учесть психологические и педагогические аспекты профессионального самоопределения. Следовательно, можно сделать вывод, что профессиональное самоопределение подростков – это процесс формирования устойчивых профессиональных интересов и осознанного профессионального намерения – путем развития профессиональной направленности и профессионального самосознания

Также можно с уверенностью утверждать, что техническое творчество является ключевым фактором формирования профессионального самоопределения подростков, но в противовес ему можно поставить отсутствие методологии подготовки школьников к профессиональному самоопределению в процессе технического творчества. Таким образом, рассматривая возникшее противоречие, мы можем сформулировать цель нашей статьи. Это создание педагогических условий для повышения эффективности формирования проектной компетенции, а также процесса профессионального самоопределения учащихся старших классов в условиях технического творчества.

В сентябре 2021 г. мною было проведено исследование на предмет определения уровня профессионального самоопределения 192 учащихся 9–11-х классов среднего общеобразовательного учреждения г. Иркутска. При проведении качественного анализа исследования установлено, что уровень профессионального самоопределения учащихся 9–10-х классов находится на уровне не более 23 %. В тех случаях, когда учащиеся с уверенностью называли профессию, по которой они планируют продолжить дальнейшее обучение, было выявлено отсутствие знаний о требованиях, предъявляемых к данной профессии, а также об отсутствии профессиональных интересов по выбранному направлению.

Для решения выявленной проблемы были разработаны дополнительные общеразвивающие программы социально-гуманитарной и технической направленностей.

«Программа «Проект 2.0» – социально-гуманитарной направленности, срок реализации 1 год, объем 144 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Целью программы является формирование и развитие у обучающихся компетенции в области научного, научно-исследовательского и

социального проектирования, научного и социологического исследования, а также, в области обработки и анализа массивов данных, интерпретации результатов, полученных в результате проведения исследования (эксперимента).

Содержательная часть программы включает в себя три блока: организационно-информационный, практический (включающий в себя лабораторные и практические работы, упражнения, задания, ролевые игры, беседы) и рефлексивный.

Программа «3D-моделирование. Прототипирование» технической направленности», срок реализации 1 год, объем 216 часов. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа.

Целью этой программы является создание условий для использования обучающимися современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3d-принтере. Программа предусматривает теоретическое изучение и практику работы в AutoCad Fusion 360. Проектирование и печать собственной сборной конструкции.

По окончании обучения по программе планируется проведение констатирующего исследования, но уже сейчас в результате наблюдения и промежуточного тестирования подростков обучающихся по программе можно сделать вывод: внедрение в процесс технического творчества проектной и исследовательской деятельности не только влияет на развитие у подростков проектной компетенции, а также формирует устойчивый профессиональный интерес и устойчивое профессиональное намерение. Работая в команде, учащиеся естественным образом выбирают профессиональные функции близкие их интересам и темпераменту, что, в свою очередь, стимулирует их профессиональное самоопределение не только в технических, но и гуманитарных науках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Халемский Г. А. Подготовка молодежи к рационализаторской и изобретательской деятельности. М. : Высшая школа, 1991. 159 с.
2. Шавир П. А. Психология профессионального самоопределения в ранней юности. М. : Педагогика, 1981. 96 с.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ»**

**М. С. Павлова, А. В. Шаповалова**

*Иркутский государственный университет  
pavlova2001@mail.ru, ann-shapovalova@mail.ru*

### **EXPERIMENTAL TASK OF THE UNIFIED STATE EXAM IN PHYSICS “DETERMINATION OF THE FOCAL LENGTH OF THE COLLECTING LENS”**

**M. S. Pavlova, A. V. Shapovalova**  
*Irkutsk State University*

В 2022 г. возвращается в практику итоговой аттестации основной государственный экзамен (ОГЭ) по выбору, в том числе и по физике. Одной из отличительных особенностей ОГЭ по физике является проведение лабораторной работы на реальном оборудовании. С одной стороны, это позволяет проверить практические экспериментальные умения и это плюс, с другой стороны, подготовка оборудования к проведению экзамена является большим минусом этого процесса.

К сожалению, на сегодняшний день, не все образовательные организации, а как следствие и пункты приема экзамена (ППЭ), имеют комплекты оборудования, соответствующие описанию в спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2022 г. ОГЭ по физике (спецификация ОГЭ). В связи с этим необходимо подобрать оборудование, которое позволит выполнить экспериментальные задания, предусмотренные экзаменом, с учетом заданной погрешности. Примерами комплектов оборудования, которое используется в образовательных организациях, являются комплекты L-micro и «ЕГЭ-лаборатория».

Рассмотрим на их примере, возможности выполнения экспериментального задания по измерению фокусного расстояния собирающей линзы. Для проведения этого задания, в спецификации ОГЭ), рекомендуется использовать комплект № 4, в который входят две собирающие линзы (СЛ): СЛ1 имеет фокусное расстояние  $F_1 = (100 \pm 10)$  мм; СЛ2 – фокусное расстояние  $F_2 = (50 \pm 5)$  мм. Следует обратить внимание, что допустимая погрешность составляет 10 %. Для оценки, насколько подойдут нам собирающие линзы, имеющиеся в комплектации L-micro и «ЕГЭ-лаборатория» была проведена серия экспериментов (табл. 1).

Таблица 1

Результаты эксперимента

Объект	$H$ , см	$F$ , мм (паспорт)	$d$ , мм	$f$ , мм	$F$ , мм	$\Delta F$ , мм	Попадание результата прямого измерения в доверительный интервал
<b>Набор L-micro</b>							
Окно	213	60	3805	45	44,5	6	нет
	213	25	3805	20	19,9	2,5	нет
Экран смартфона	15	60	370	55	47,9	6	нет
	15	25	370	23	21,7	2,5	нет
Лампочка	0,5	60	255	60	48,5	6	нет
	0,5	60	120	74	48,5	6	нет
	0,5	25	255	25	22,7	2,5	нет
	0,5	25	50	32	19,5	2,5	нет
<b>Набор «ЕГЭ-лаборатория»</b>							
Окно	213	100	3800	90	87,9	10	нет
	213	50	3800	57	56,2	5	нет
Экран смартфона	15	100	228	175	99	10	да
	15	100	370	135	98,9	10	да
	15	50	228	75	56,4	5	нет
	15	50	370	60	51,6	5	да
Лампочка	0,5	100	255	151	94,8	10	да
	0,5	100	200	5	96,1	10	да
	0,5	50	255	65	51,7	5	да
	0,5	50	100	5	51,2	5	да

Обозначения:  $H$  – высота объекта,  $d$  – расстояние от объекта до линзы,  $f$  – расстояние от изображения до линзы,  $F$  – фокусное расстояние,  $D$  – оптическая сила.

Результаты эксперимента показывают, что набор оборудования по оптике «ЕГЭ-лаборатория», является хорошей базой для выполнения экспериментального задания, так как, во-первых, фокусное расстояние, соответствует описанию, приведенному в спецификации ОГЭ, а во-вторых, результаты, в большинстве случаев, попадают в доверительный интервал с заявленной абсолютной погрешностью. При использовании этого комплекта на ППЭ, надо будет только каждую линзу обозначить в соответствии со спецификацией: СЛ1 имеет фокусное расстояние  $F_1 = (100 \pm 10)$  мм; СЛ2 – фокусное расстояние  $F_2 = (50 \pm 5)$  мм.

Анализ содержания паспорта к набору «ЕГЭ-лаборатория» показал ошибку (рис. 1), собирающая линза с фокусным расстоянием 100 мм, в паспорте представлена как рассеивающая.

### Состав набора

1. Осветитель светодиодный	1 шт.;
2. Рейтер	2 шт.;
3. Рейтер с магнитами	1 шт.;
4. Рейтер с линзой собирающей F=-75	1 шт.;
5. Рейтер с линзой собирающей F=50	1 шт.;
6. Рейтер с линзой рассеивающей F=100	1 шт.;

Рис. 1. Фрагмент паспорта к набору оборудования по оптике комплекта «ЕГЭ-лаборатория»

Набор L-micro показал результаты, которые не соответствуют заявленным, ни одно измерение не попало в доверительный интервал. В связи с этим возник закономерный вопрос: насколько точны паспортные данные? Пересчет по формуле тонкой линзы показал, что фокусное расстояние для СЛ1 (по паспорту 60 мм) составляет примерно 47 мм а для СЛ2 (по паспорту 25 мм) составляет примерно 21 мм. Если применить эти данные к результатам, то они попадают в доверительный интервал. Следовательно, в случаи применения собирающих линз из набора L-micro, необходимо будет заполнить лист изменений для комплекта № 4 и вписать реальные значения фокусного расстояния (табл. 2).

Таблица 2

#### Лист изменений

Комплект № 4		
Собирающие линзы		
фокусное расстояние линзы 1	47	мм
фокусное расстояние линзы 2	21	мм
Рассеивающая линза		
фокусное расстояние		мм
Полуцилиндр		
показатель преломления		

Все вышесказанное свидетельствует о следующем, оборудование заменить возможно, но это требует обязательной предварительной проверки технических характеристик и верного заполнения Листа изменений. Это позволит экспертам предметной комиссии корректно провести оценку умений выпускников основной школы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2022 году основного государственного экзамена по физике : утв/ 27.10.2021 директором ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»]: по состоянию на 28.03.2022. URL: <http://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!tab/151883967-3>
2. Паспорт к набору оборудования по оптике комплекта «ЕГЭ-лаборатория». М. : Научные развлечения, 2016. 4 с.
3. Паспорт к набору лабораторного оборудования «Оптика» Лаборатория L-micro.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ (УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ) ПО ФИЗИКЕ С МЕСТНЫМ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ КОМПОНЕНТОМ (ОЗЕРО БАЙКАЛ)**

**Н. О. Панкратова**

*МОУ ИРМО «Большеголоустненская ООШ»  
natyur074@gmail.com*

## **FORMATION OF FUNCTIONAL NATURAL SCIENCE LITERACY BASED ON EDUCATIONAL (LEARNING) TASKS IN PHYSICS WITH A LOCAL TERRITORIAL COMPONENT (LAKE BAIKAL)**

**N. O. Pankratova**

*Bolshoe Goloustnoe Basic Secondary School*

Вопросы функциональной грамотности как ключевой компетенции XXI в. во ФГОС 2021 нашли особенное отражение. Формирование всех типов функциональной грамотности, в том числе естественно-научной, является одним из приоритетов обновлённого образовательного стандарта. Функциональная грамотность учащихся включает в себя способность учащихся применять предметные знания и базовые навыки для решения повседневных задач, умение комплексно решать проблемы разной степени сложности и успешно функционировать в ситуациях, выходящих за рамки учебного пространства.

Естественно-научную грамотность составляют три основные компетенции: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественно-научного исследования, а также интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. Эти компетенции полностью согласуются с требованиями ФГОС ООО к ряду метапредметных и предметных образовательных результатов.

Каждая из компетенций включает набор конкретных умений, средствами формирования и оценки которых являются специальные учебные задания (учебные задачи).

Согласно ФГОС 2021 единицей учебной деятельности является учебная задача. Учебная задача – это проблемная ситуация, которая связана с открытием и освоением общего способа или принципа решения целого круга частных конкретно-практических задач. Учебную задачу могут составлять часть сведений о некотором явлении или объекте, и на основе этой информации требуется определить методы и пути нахождения недостающих сведений о данном объекте. Для того чтобы обучаю-

щиеся более эффективно анализировали, осмыслили и использовали информацию, важно, чтобы она была интересна и понятна им, соотносилась с их собственным жизненным опытом. Неисчерпаемые возможности для интересных формулировок физических задач в школе, находящейся в посёлке на берегу великого озера Байкал, даёт сам Байкал. Например, с большим интересом учащиеся вовлекаются в решение таких задач, как следующие:

- Огромная водная масса Байкала оказывает влияние на климат прибрежных территорий. Весна и зима наступают позже на 10–15 дней по сравнению с прилегающими районами. Объясните, почему вблизи озера Байкал так задерживается смена сезонов? (Для выполнения этого задания учащиеся пользуются справочниками физических величин, самостоятельно сравнивают удельную теплоёмкость воды и горных пород, убеждаются в высоком значении удельной теплоты плавления льда.)

- Два водолаза находятся в Байкале под водой на одной и той же глубине, но один из них – под открытой поверхностью воды, а другой – в подводном гроте (пещере). Для того чтобы контролировать глубину погружения, на водолазных костюмах у них установлены манометры. Одинаковое ли давление показывают манометры, и если нет, то у какого водолаза манометр покажет большее давление?

- Жители прибайкальского посёлка, проживающие в деревянном доме, из-за больших расходов на отопление решили провести утепление своего дома. Им потребовалось выбрать один из видов теплоизоляционных материалов: 1) для утепления стен с фасада и внутри дома; 2) для утепления полов; 3) для утепления чердачных помещений; 4) окна со стеклопакетами. Доступен выбор только единственного варианта. Сформулируйте вопрос, найдя ответ на который, проблема утепления дома будет решена наиболее эффективно. Ответ должен быть получен в результате исследования с использованием методов физики.

- Вы устанавливаете палатку на берегу Байкала. Где следует развести костёр: между палаткой и берегом, или дальше от берега, чем палатка? Будут ли отличаться решения в зависимости от времени суток?

Решение подобных задач даёт возможность на практике не только осмыслить исследования, но и оценить информацию, с которой учащиеся сталкиваются в своей повседневной жизни. Основные требования к учебным заданиям для формирования и оценки естественно-научной грамотности – наличие ситуационной значимости контекста, необходимость перевода условий задачи с быденного языка на язык предметной области (физики), новизна формулировки, неопределённость в способах решения.

Учебные задания можно использовать не только с целью диагностики, но и с формирующей целью на различных этапах урока: введение нового материала; актуализация знаний; формирование и развитие умений, или же в составе специального естественно-научного практикума.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. М. : Мысль, 1988. 285 с.
2. Физика. Планируемые результаты. 7–9 классы : пособие для учителей общеобразов. организаций / А. А. Фадеева, Г. Г. Никифоров, М. Ю. Демидова, В. А. Орлов. М. : Просвещение, 2014. 160 с.
3. Об образовании в Российской Федерации Федеральный закон от 29. 12. 2012 № 273-ФЗ (ред. от 03.08.2018). Пункт 29 ст. 2.
4. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : указ Президента РФ от 21.07.2020.
5. Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки и обучающихся : приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 06.05.2019 № 590/219.

## ГАРМОНИЧНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ

**Т. Ю. Четина**

*Иркутский техникум машиностроения им. Н. П. Трапезникова*

### HARMONIOUS PERSONALITY DEVELOPMENT

*T. Y. Chetina*

*Technical School of Mechanical Engineering named after N. P. Trapeznikov*

Основными целями системы среднего профессионального образования являются создание условий для подготовки специалистов и воспитание ответственного гражданина, способного самостоятельно оценивать происходящее. Достижение этих целей зависит от того, как будет построен непрерывный процесс воспитания и образования.

Нравственное становление – основа всестороннего гармоничного развития личности студента, которое происходит в различных видах деятельности. От того, как эта деятельность организуется, чем она мотивируется, в решающей степени зависит положительное формирование личности подростка и ее нравственно-духовные основы.

Нравственность представляет собой нормы, принципы поведения, мотивы поступков, а духовность – это стремление личности к избранным целям своей жизни и осознание самого себя.

В процессе обучения в нашем техникуме создаются условия, как для успешного усвоения студентом знаний, так и для формирования его мировоззрения. Наилучшие условия обеспечиваются при проведении классных часов и других внеклассных мероприятий.

Мы сторонники того, чтобы каждый человек стал гармоничной личностью – был физически здоров, социально реализован, обладал интеллектом, знал четко цель своей жизни и, самое главное, – жил в Любви.

Важное место в жизни любого человека занимает потребность счастья и успеха. Успех и счастье – две главные цели человеческой жизни. Однако так уж случилось, что большинство людей не знают науку достижения этих двух целей. Успех – это достижение определенных внешних результатов, которые для человека представляются важными. Счастье – это гармония с самим собой, это особое ощущение радости от жизни, испытывая которое человек может сказать самому себе, что ему нравится жить. Если ты просто правильно живешь в этом мире, а не выдумываешь свои собственные правила и законы, то к тебе естественным образом приходит Счастье.

В нашем образовательном учреждении, учитывая эти потребности, проводились классные часы в группах 1-го и 2-го курсов под общим названием «Гармоничная личность», где использовались для улучшения восприятия материала фрагменты документальных фильмов, анимации и презентации.

Для того чтобы быть привлечь в свою жизнь энергии счастья, здоровья, подлинного успеха и гармонии, необходимо знакомиться с законами жизни, достижениями науки в разных областях.

При проведении классных часах отмечено, человек будет счастливым и гармоничным, если он состоялся на 4 уровнях:

- 1) физическом;
- 2) социальном;
- 3) интеллектуальном;
- 4) духовном;

Все уровни развития были подробно рассмотрены.

*Физический уровень.* Здоровье – это гармония человека с самим собой и с окружающей средой. Раздел полностью посвящался здоровью и советам о том, как избавиться от болезней. Ибо без здоровья мы не можем быть успешны ни в материальной, ни в духовной жизни, в полной мере жить радостно и счастливо.

Каждый из нас может влиять на свои мысли, эмоции и поведение и таким образом оказывать влияние на окружающий мир. Заботясь о чистоте своих помыслов, мы заботимся о своем здоровье.

Физическая активность и режим дня необходимы человеческому организму, без этого ухудшается и физическое, и психическое здоровье. Есть очень простое правило: хочешь быть счастливым и гармоничным – следуй за своим телом.

*Социальный уровень.* Для того чтобы у человека была счастливая личная жизнь, необходимо знать различие между мужской и женской природой и уметь правильно строить взаимоотношения.

В социальном уровне выделялись наиболее важные потребности во взаимоотношениях между мужчиной и женщиной.

ЕМУ НУЖНО	ЕЙ НУЖНО
доверие	забота
приятие	понимание
признательность	уважение
восхищение	преданность
одобрение	признание
поощрение	подкрепление

Рассматривая *интеллектуальный уровень*, необходимо знать цель своей жизни и умение контролировать свои чувства и ум. Умение ставить цели – первый шаг на пути к счастью и успеху. На этом уровне надо развивать свои творческие способности, силу воли, изучать языки и осваивать новый материал и так далее.

*Для духовного уровня* очень важно развитие безусловной любви (видеть во всем частицу Вселенной) и самое главное *умение жить здесь и сейчас*.

В процессе проведения классных часов этой тематики все ребята активно участвовали в обсуждении предложенного материала и проявляли повышенный интерес.

Таким образом, выполняя задачу духовно-нравственного воспитания, техникум способствует гармоничному развитию студентов, способных самостоятельно мыслить и нести ответственность за свою жизнь.

## МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТЕКСТОВ «ОБЛАКО СЛОВ» НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**Т. Н. Пешикова**

*МБОУ г. Иркутска СОШ № 57*

*TomaZayceva@mail.ru*

### TEXT VISUALIZATION METHOD “WORD CLOUD” AT PHYSICS LESSONS

**T. N. Peshikova**

*Irkutsk Secondary School N 57*

*Важнейшая задача цивилизации  
научить человека мыслить.  
Эдисон*

Существует такое мнение, что технологию развития критического мышления (ТРКМ) можно широко использовать на уроках предметов гуманитарного цикла и значительно реже на уроках физики.

В своей педагогической деятельности преподавания физики я использую ТРКМ как на вводных уроках по изучению нового материала, так и на уроках обработки, закрепления и обобщения знаний учащихся. Причем данная технология хорошо сочетается с другими технологиями, такими как: проектная, исследовательская, а также с технологией деятельностного подхода. Что понимается при этом под критическим мышлением (КМ)?

Критическое мышление – это один из видов интеллектуальной деятельности человека, который характеризуется высоким уровнем восприятия, понимания, объективности подхода к окружающему его информационному полю.

Представляю вашему вниманию один из методов ТРКМ – метод визуализации текстов «Облако слов». Мы часто на уроках используем таблицы, графики, схемы, кластеры, интеллект-карты. А данный метод – новый качественный подход к обработке информации. Уже доказано, что «Облако слов» как визуальный организатор активизирует понимание детей, способствует мышлению более высокого порядка, побуждает объяснять: Как Я размышляю, Что Я вижу и делаю, Сравнить МОЁ наблюдение, размышление с наблюдениями и размышлениями других.

Как и любой другой метод ТРКМ подчиняется системным требованиям, основывается на правилах, помогает разобраться в сложных понятиях, обобщить теорию и опыт, способствует рождению идей, а для меня – это самое ценное, даже трудный текст становится интересным...



## УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

**Е. П. Провада**

*МКОУ СОШ № 1, р. п. Куйтун  
elenaprovada@mail.ru*

### EDUCATIONAL PHYSICAL EXPERIMENT IN COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS

**E. P. Provada**

*Kuytum Secondary School N 1*

*Послушайте, что говорят вам другие, – и вы забудете.  
Посмотрите, что делают другие, – и вы запомните. Сделайте  
это самостоятельно, – и вы, наконец, поймете.*

Конфуций

При обучении физике в школе экспериментальные умения формируются при выполнении разных видов школьного физического эксперимента. Школьный физический эксперимент – сложная система, которая включает такие элементы, как фронтальные лабораторные работы по физике, демонстрационный эксперимент.

Учебный физический эксперимент помогает решить важные методические задачи:

1. Демонстрационные опыты формируют накопленные ранее предварительные представления и знания.

2. Опыты позволяют пополнить и расширить кругозор учащихся.

3. Они закладывают правильные представления о новых физических явлениях и процессах, раскрывают закономерности, знакомят с методами исследования, показывают устройство и принцип действия приборов и установок, иллюстрируют технические применения физических законов.

Рассмотрим основные из них.

#### *Демонстрации физических явлений*

Это необходимый элемент учебной деятельности на уроках физики, но здесь доминирует роль учителя. Однако ученики здесь осваивают такой простой, но важный метод познания природы, как направленное наблюдение, учатся анализировать и делать выводы.

Используя учебный эксперимент, учитель имеет возможность:

- показать изучаемое явление и, тем самым, создать базу для его изучения;

- проиллюстрировать проявление установленных в науке закономерностей в доступном для обучающихся виде;
- показать применение изученных физических явлений в быту и технике;
- повысить наглядность преподавания и, тем самым, сделать изучаемое явление более доступным для обучающихся.

*Лабораторные работы, фронтальные экспериментальные задания, физические практикумы*

Ученики работают самостоятельно, но по уже готовым инструкциям, поэтому чтобы разнообразить задания или усложнить можно использовать задания по изучению какого-либо физического явления. Поэтому в 10-м и 11-м классе можно использовать задание из ВПР где по заданной гипотезе самостоятельно спланировать несложное исследование и описать его проведение. данное задание по изучению конкретного явления.

*Пример из КИМ ВПР, 11-й класс, 2022 г. (задание 12)*

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование: деревянный брусок, динамометр, набор из трёх грузов по 100 г каждый, деревянная направляющая

Лабораторные работы формируют практические умения, позволяют ученикам овладеть навыком применения тех или иных физических закономерностей, понять тесную связь физики с окружающим миром и предметами.

Также можно использовать в своей практике домашний физический эксперимент, который ученик проводит самостоятельно, причем можно вводить его с 7-го по 11-й классы.

Можно составить бланк-отчет по данному виду работы, который ученик будет заполнять дома, а можно уже предложить выполнить его как небольшую проектную работу с получением продукта (самостоятельно составленная инструкция, таблица результатов исследования, графики, диаграммы исследования и др.). Проводя данный эксперимент или опыт ученик наглядно видит применение физических явлений в реальной жизни. Проведение таких опытов необходимо для подготовки учеников к практической деятельности и иллюстрации связи науки с жизнью.

Например.

- В каком воде горячей или холодной кофе растворится быстрее?

- Домашнее исследование: как изменяется температура остывающей воды
- Измерить температуру воздуха на полу и у потолка и сделать соответствующие выводы.

При организации и проведении домашних экспериментов важно иметь в виду следующее: такие работы должны стимулировать познавательную деятельность и развитие мышления; привлекать внимание к основному материалу курса, быть направленными на углубление и пополнение знаний; легко выполняться в домашних условиях и др. При выполнении опытов обучающиеся могут применять самодельные приборы, предметы и материалы домашнего обихода.

Задания исследовательского характера – техническое творчество. Это может быть создание макетов каких-либо устройств, реально работающих устройств. Это уже не просто учебно-исследовательская, а проектная деятельность с получением конкретного готового продукта.

Например, при изучении темы «Сообщающиеся сосуды» в 7-м классе можно предложить сделать поилку для птиц.

Результаты показывают, что физический эксперимент можно рассматривать как метод активизации познавательной деятельности на уроках физики.

Сформировать глубокие познавательные интересы к физике у всех учащихся невозможно. Важно, чтобы всем ученикам на уроках физики было интересно. Уроки без демонстраций и практических работ скучны, так как не используется связанная с экспериментом возможность вовлечения учащихся в активный познавательный процесс. Как сказал Галилео Галилей: «Нельзя чему-то научить человека, можно только помочь ему сделать для себя это открытие».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анциферов Л. И., Буров В. А., Дик Ю. И. Практикум по физике в средней школе: дидакт. Материал : пособие для учителя / под ред. В. А. Букова. М. : Просвещение, 1987. 191 с.
2. Анциферов Л. И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе : пособие для учителя. М. : Просвещение, 1985. 128 с.
3. Анциферов, Л. И. Физический практикум: Факультативный курс / под ред. А. А. Покровского. М. : Просвещение, 1972. 120 с.
4. Воробьев, А. П. Педагогические условия развития физико-технического творчества школьников : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. Н. Новгород, 2002. 27 с.
5. Пустильник, И. Г. Физический эксперимент в концепции учебного познания // Учебная физика. 2001. № 1. С. 53–58.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ПЛАТФОРМЫ CORE ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Н. А. Прокушева**

*Школа-интернат № 26 г. Нижнеудинск  
NAProkusheva@yandex.ru*

### THE USAGE OF LEARNING PLATFORM “CORE” FOR DISTANCE EDUCATION

**N. A. Prokusheva**  
*Nizhneudinsk Boarding School N 26*

Использование дистанционных образовательных технологий, подразумевающее самостоятельные занятия детей, которые по тем или иным причинам, например, из-за болезни, не могут ходить в школу; а также регулярный систематический контроль и учет их знаний, способствует повышению качества образования, предоставляя большие возможности и перспективы для творческой и исследовательской деятельности учащихся.

Пандемия 2019 г. дала мощный толчок для перехода на новый формат образования: от привычных уроков – к обучению на расстоянии. В январе 2021 г. в Иркутской области был объявлен конкурс учебных занятий, созданных в рамках школьной программы для 5–7-х классов, и реализованных с применением исключительно цифровых дистанционных образовательных технологий. Команда нашей школы приняла участие в этом мероприятии.

Цель конкурса: повышение качества образования за счет усиления роли неформального и «горизонтального» обучения.

Первая платформа для дистанционного обучения появилась в 1960 году в Иллинойском университете. Сегодня существует более 1000 различных онлайн-платформ. Познакомившись с преимуществами и недостатками наиболее популярных бесплатных платформ (Moodle, Edmodo, Google, Classroom), мы остановили свой выбор на российском конструкторе интерактивных уроков – Core (победитель конкурса Startup City Challenge), который был создан в рамках проекта «Национальная открытая школа» в 2017 г.

Конструктор представляет собой платформу для дистанционного школьного обучения с возможностью создания онлайн-уроков, проведения дистанционной групповой работы, проверки домашних заданий и получением аналитики по результатам работы в автоматическом режиме.

Инструментарий платформы включает возможность конструирования более 40 типов упражнений, есть интеграция с платформами-партнерами, например LearningApps, Wordwall и др.

Основные преимущества Core: во-первых, легкое и быстрое создание образовательных материалов без навыков программирования, поскольку алгоритм управления интуитивно понятен; во-вторых, мобильность и адаптивность: можно начать проходить онлайн-урок на компьютере, продолжить на смартфоне, а закончить на планшете в любое удобное время.

Плюсом данного многофункционального конструктора является также и то, что учитель, используя платформу, может построить индивидуальную образовательную траекторию для каждого учащегося, выдавая задания различной степени сложности.

Для работы потребителям контента не обязательно создавать свой аккаунт, достаточно выбрать вариант «Без регистрации». В этом случае перед выполнением заданий ученику необходимо лишь написать своё имя и фамилию.

Учитель имеет возможность оперативного изменения содержания урока через сеть Интернет со своего рабочего места, информация хранится в памяти компьютера в течение необходимой продолжительности времени, есть возможность ее редактирования, обработки, распечатки и т. д.

Конструктор поддерживает вставку мультимедийных файлов, например, видеороликов с Youtube, Vimeo, Soundcloud, Facebook, Dailymotion, Twitch или аудиозаписей mp4, mp3, wav (до 100 Mb), достаточно вставить ссылку или загрузить медиафайл. Главное – подобрать/создать качественный продукт.

При использовании сторонних сервисов, вначале лучше создать нужный модуль в самом сервисе, а затем с помощью ссылки опубликовать его на платформе Core (рис. 3).

После изучения работы платформы Core и платформы-партнера LearningApps мы создали онлайн-урок физики в 7-м классе по теме «Центр тяжести. Условия равновесия тел» (рис. 1).

Причина выбора темы урока понятна из высказывания Эйнштейна: «Не существует тела, у которого бы не было этой важнейшей характеристики».

В урок мы включили как видеоматериалы из ютуба, так и самостоятельно созданные контенты: презентацию, упражнения на классификацию понятий (рис. 6), задания с открытым ответом, задания для самопроверки и рефлексии (рис. 4, 5).

Для повышения интереса к теме мы включили в урок описание опытов по равновесию, которые можно воспроизвести в домашних условиях (рис. 2).

Для знакомства с уроком (презентация урока физики, 7-й класс, тема «Центр тяжести. Условия равновесия тел») пройдите по ссылке: <https://youtu.be/VoduxqDlhMw>

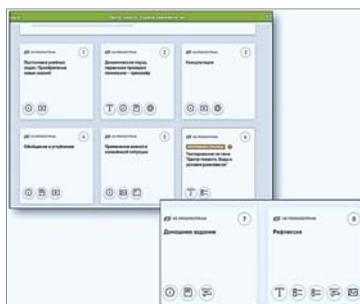


Рис. 1. Блок-схема урока

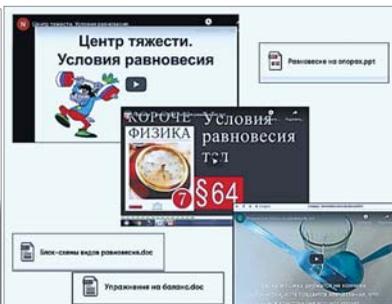


Рис. 2. Используемые контенты

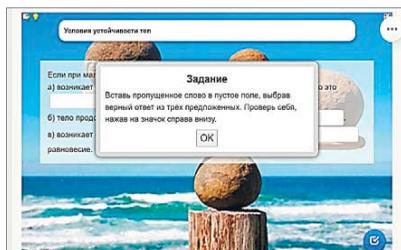


Рис. 3. Сторонний сервис



Рис. 4. Рефлексия



Рис. 5. Творческое задание



Рис. 6. Задания на классификацию

Ссылка для прохождения урока в роли ученика:

<https://coreapp.ai/app/player/lesson/622a8e06555556d7c9a9bcdf>.

Если у вас появилось желание трансформировать урок в свою методическую копилку – заходите по ссылке ниже в роли учителя:

<https://coreapp.ai/app/preview/lesson/622b9a2a712e250f910f4a12>

Начинающим пользователям советуем обратить внимание на предлагаемый список литературы, там вы найдёте пошаговую инструкцию по созданию урока на платформе Core. Рекомендуем создавать для отдельных заданий страницы-слайды. Такое построение урока позволяет корректно отображать страницу на гаджете ученика.

В меню платформы есть ещё один замечательный инструмент, который в предлагаемом уроке мы не использовали – «Диалоговый тренажер» – это игровой симулятор с ветвящимся сюжетом, т. е. разветвленная система заданий и дополнительной информации, которую можно использовать для создания квеста на уроке.

Востребованными на сегодняшний день являются аркадные игры (погоня в лабиринте, самолет и т. д.), представляемые платформой Wordwall, они легко трансформируются и в платформу Core.

Описываемая платформа способствуют формированию и развитию цифровой компетенции учащихся. Выполнение интерактивных заданий повышает мотивацию к изучению предмета. Происходит повышение образовательных результатов. Осуществляется поддержка и сопровождение очного процесса обучения, что способствует работе с одарёнными и слабоуспевающими детьми, обучению детей с ОВЗ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аствацуров Г. О. CORE – отечественный конструктор интерактивных уроков // Дидактор. Педагогическая практика. URL: <http://didaktor.ru/core-otechestvennyj-konstruktor-interaktivnyx-urokov/>
2. Куртеева М. Е. Образовательная платформа CORE : метод. разработка. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/distantsionnoe-obuchenie/2021/05/04/obrazovatel'naya-platforma-core>
3. Справочный центр CORE. URL: <https://help-ru.coreapp.ai/>

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА

**Л. М. Свирская**

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

### THE STUDY OF THEORETICAL PHYSICS IN A PEDAGOGICAL UNIVERSITY ON THE BASIS OF A SYSTEM-ACTIVITY APPROACH

**L. M. Svirskaya**

*South Ural State Humanitarian-Pedagogical University*

В данной статье обобщается опыт преподавания курса «Основы теоретической физики» (ОТФ), представляющего собой замечательную «октаву» из семи разделов: классическая механика, классическая электродинамика, нерелятивистская квантовая механика, специальная теория относительности, статистическая термодинамика, электронная теория вещества, физика атомного ядра и элементарных частиц. Подготовительной ступенью является математическая физика, которая, подобно камертону, настраивает изучение всех этих разделов на освоение необходимого математического базиса.

Ступенчатое построение, характерное для каждого раздела, обеспечивает постепенное восхождение к соответствующим вершинам. Примером такого ступенчатого построения является раздел «Физика атомного ядра и элементарных частиц» [5], где у «подножия» операций симметрии открывается величественный путь восхождения к проблеме объединения фундаментальных взаимодействий (рис. 1).

Успех в изучении теоретической физики обеспечивается двухсторонним взаимодействием преподавателя и студента, основанном на хорошо организованном системно-деятельностном подходе (СДП), необходимость которого обусловлена наличием внешних и внутренних факторов. Внешние факторы – это требования, предъявляемые к выпускнику педагогического вуза, формирование профессиональных компетенций будущего педагога. Внутренние факторы связаны со спецификой курса ОТФ и условиями для его изучения. К их числу относятся:

1. Объективная сложность дисциплин, входящих в состав данного курса. В первую очередь, сюда относится проблема освоения необходимого математического формализма, который нередко представляет

собой настоящий «камень преткновения» для тех, кто впервые приступает к изучению теоретической физики.

2. Специфика изложения материала в учебных пособиях, в которых, как правило, отсутствуют необходимые математические подробности.

3. Неуклонное сокращение количества аудиторных занятий, отводимых на изучение дисциплин предметного блока, усиление роли самостоятельной работы студентов.



Рис. 1. Ступени раздела «Физика элементарных частиц»

СДП подход направлен на решение основных задач курса ОТФ:

1. Обеспечение фундаментальности образования.
2. Создание базы для грамотного обоснования положений, содержащихся в школьных учебниках; формирование умений проектировать знания основ теоретической физики на школьный курс физики.
3. Формирование способности к восхищению выдающимися результатами и достижениями теоретической физики.
4. Формирование представления о теоретической физике как о составной части человеческой культуры.

Составные части СДП, используемые при изучении ОТФ, схематически представлены на рис. 2. Важнейшую роль играет формирование умения понимать физический смысл основных получаемых результатов, опираясь на технологию «публичного чтения формул», создание ситуации активного соучастия студентов в вычислительной деятельности и их сопричастности к «открытию» фундаментальных положений (например, возможность теоретического «предсказания» 24 калибро-

вочных векторных бозона в теории великого объединения трёх взаимодействий). Помощниками на этом пути являются «настольные книги» и путеводители [1–5], позволяющие студентам неустанно карабкаться по крутым «научным склонам».

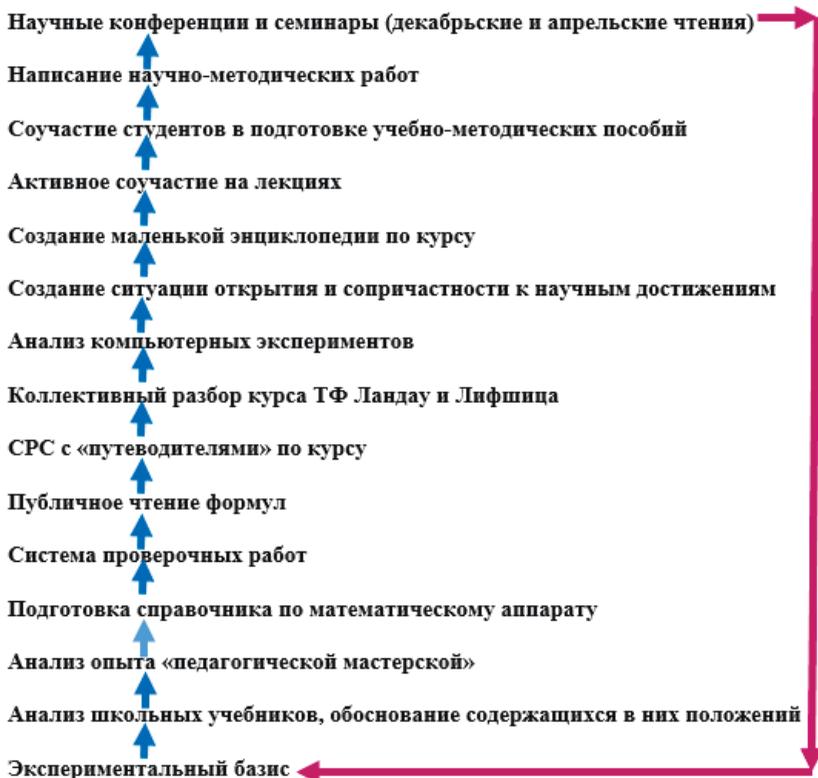


Рис. 2. Составные части СДП при изучении курса ОТФ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горяинова С. М., Свирская Л. М. Электродинамика : курс лекций : в 2 ч. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2019. Ч. 1. 207 с.
2. Горяинова С. М., Свирская Л. М. Электродинамика : курс лекций : в 2 ч. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2020. Ч. 2. 213 с.
3. Свирская Л. М. Квантовая механика : курс лекций : в 2 ч. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2018. Ч. 1. 270 с.
4. Свирская Л. М. Квантовая механика : курс лекций : в 2 ч. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2018. Ч. 1. 184 с.
5. Свирская Л. М. Изучение физики элементарных частиц : метод. рекомендации. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2021. 95 с.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ**

**Т. М. Северская**

*МБУДО г. Иркутска Центр детского творчества «Октябрьский»  
tovujnii@yandex.ru*

### **EXPERIENCE OF USING ROBOTIC TECHNOLOGIES IN PHYSICS LESSONS**

**T. M. Severskaya**

*Irkutsk Center for Children's Creativity "Oktyabrsky"*

Федеральные государственные образовательные стандарты, устанавливая требования к результатам освоения учащимися образовательной программы и уделяют особое внимание метапредметным результатам. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать: формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Особое внимание во ФГОС уделяется приобретению опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений [1; 2]

В связи с введением ФГОС нового поколения значение применения образовательных роботов в качестве технических средств обучения становится более актуально. В «Примерной образовательной программе для основной общеобразовательной школы» введены новые лабораторные работы, не обеспеченные лабораторным оборудованием. Например, в разделе «Механика», 7-й класс – лабораторные работы: «Измерение скорости равномерного движения» и «Измерение средней скорости движения». Самое простое решение этой проблемы – применение робототехнических моделей, которые способны двигаться на определенном отрезке пути с постоянной скоростью. Для проведения нескольких опытов можно устанавливать различную скорость.

В 2020/21 учебном году мной был проведен педагогический эксперимент в 9-х классах одной из иркутских школ. Была выдвинута гипотеза, что процесс изучения физики будет более эффективным при условии включения робототехнических конструкторов в качестве технических средств обучения и лабораторного оборудования. Это было подтверждено на этапе формирующего педагогического эксперимента

В процессе прохождения педагогической практики в 2021/22 учебном году в качестве контрольной и экспериментальной группы были выбраны учащиеся 7а и 7б классов. Условия проведения педагогического эксперимента предполагают повторение исследования с другим составом испытуемых и в других условиях.

В 7-м классе учащиеся только начинают изучать курс физики, поэтому оценивать их уровень обученности в первой четверти учебного года было не целесообразным. Большую роль в усвоении предметов в подростковом возрасте имеет мотивация к обучению. Поэтому была выбрана методика изучения отношения к учебным предметам Г. Н. Казанцевой. Первый раздел исследования составлен с целью выявления предпочитаемых учебных предметов, второй – причин предпочтительного отношения к ним, третий – для выяснения того, почему ученик вообще учится, какие мотивы преобладают (мировоззренческие, общественные, практически значимые, личностные и др.), на основе чего делается соответствующий вывод о ведущих мотивах, лежащих в основе положительного или отрицательного отношения к отдельным предметам и к учению в целом.

В рамках практики было запланированы и проведены уроки с применением робототехнических конструкторов в качестве демонстрационного оборудования по темам: «Скорость. Единицы скорости», «Сила трения», «Трение в природе и технике» и занятия, где робототехнические конструкторы стали лабораторным оборудованием: «Измерение скорости равномерного движения», «Измерение средней скорости движения».

Тестирование на констатирующем этапе позволило выявить достаточно низкую мотивацию учащихся. По результатам первого раздела тестирование выяснилось, что около 70 % учащихся назвали физику «не любимым предметом», примерно 20 % не включили этот предмет не в «любимые», не в «нелюбимые» и лишь порядка 10 % отозвались – как о «любимом» предмете.

В качестве вероятных причин назывались: данный предмет не интересен, не нравится, как преподает учитель, предмет не нужен для будущей работы, предмет трудно усваивается, предмет не занимательный,

интересны только отдельные факты, учитель редко хвалит, учитель неинтересно объясняет, не получаю удовольствия при его изучении. При анализе третьего раздела выяснилось, что есть учащиеся с очень низким уровнем мотивации.

После проведения серии уроков с применением современных робототехнических конструкторов в экспериментальной группе мотивация значительно возросла. Нужно заметить, что в контрольной группе мотивация также повысилась, хотя и не так явно, как в другой группе. Скорее всего на это повлияла смена педагога. Так как уроки в рамках практики проводились мною в обоих классах.

Подводя итоги можно сказать, что эффективность процесса изучения физики повышается, при включении в качестве лабораторного и демонстрационного оборудования робототехнических конструкторов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 г. № 1897/
2. Приказ Минобрнауки России от 29 декабря 2014 г. № 1644 (изменения и дополнения Федерального государственного образовательного стандарт основного общего образования)
3. Робототехника в школе как ресурс подготовки инженерных кадров будущей России // Сборник методических материалов для работников образования по итогам областных семинаров и курсов повышения квалификации по образовательной робототехнике для работы в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов / КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». Киров, 2017. 179 с.
4. Официальный сайт Lego SPIKE Prime. URL: <https://education.Lego.com/ru-ru>
5. Официальный сайт Lego Wedo. URL: <https://robotbaza.ru/product/nabor-Lego-education-wedo-20-45300>
6. Ершов М. Г. Робототехника как объект изучения в курсе физикисредней школы // Педагогическое образование в России. 2015. № 3.

## **ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ВО ВНУТРЕНнюю**

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

*Иркутский государственный университет  
kovalevan5@gmail.com*

### **DEMONSTRATION OF THE CONVERSION OF MECHANICAL ENERGY INTO INTERNAL**

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

Активное развитие и снижение стоимости тепловизионной техники способствует ее применению не только в производственной деятельности, медицине, но и в системе общего среднего и профессионального образования. Использование тепловизоров в учебном физическом эксперименте значительно повышает наглядность демонстрируемых явлений, что способствует лучшему запоминанию и более глубокому пониманию обучающимися происходящих процессов. Применение тепловизионных устройств в лабораторном и демонстрационном учебных экспериментах рассмотрено в работах [1–3]. Однако перспективы использования тепловизоров в учебном эксперименте значительно шире.

Рассмотрим один из возможных вариантов использования тепловизора при изучении преобразования механической энергии тел в их внутреннюю энергию. В школьном курсе физики изучение этого процесса имеет важное значение при формировании понятий энергии, ее видов, механической работы, закона сохранения энергии, имеющего фундаментальную значимость в формировании естественнонаучной картины мира. Стоит отметить, что данный вопрос уже рассматривался нами на примере тепловизионной демонстрации неупругой деформации тел [2].

В школе на начальном этапе изучения физики для подтверждения возможности взаимного преобразования механической и внутренней энергии тел рассматривается ряд экспериментов. Так, предлагается провести эксперимент с трением веревки о поверхность металлического сосуда, наполненного эфиром и закрытого пробкой [4–6]. О преобразовании механической энергии движения веревки во внутреннюю судят по выталкиванию пробки парами эфира в результате его закипания. Для демонстрации обратного процесса – перехода внутренней энергии в механическую, предлагается эксперимент с выталкиванием пробки из сосуда под воздействием накаченного в сосуд воздуха и его адиабатного

расширения [4; 5]. Об уменьшении внутренней энергии воздуха в сосуде свидетельствует появление тумана, образование которого связано с охлаждением газа. Применение тепловизора для наблюдения уменьшения температуры газа при его адиабатном расширении также уже рассматривалась нами ранее [1].

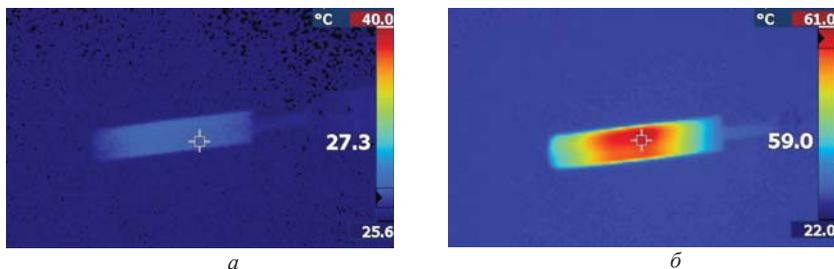
Еще одним вариантом школьной демонстрации преобразования механической энергии во внутреннюю является эксперимент по сухому трению двух тел (деревянного бруска [6], листа бумаги или стирательной резинки о поверхность стола [7] и т. д.). Подтверждением процесса преобразования механической энергии движения тел во внутреннюю энергию является изменение их температуры, которое фиксируется с помощью термопары или на основе собственных ощущений температуры экспериментатором.

Используя тепловизионную технику, можно значительно повысить наглядность и объективность фиксации температурных изменений в подобных экспериментах.

При постановке такого эксперимента стоит учесть ряд факторов, влияющих на его длительность. Во-первых, то, что с увеличением силы трения между взаимодействующими телами доля преобразуемой механической энергии во внутреннюю возрастает. Во-вторых, что фиксировать изменения температуры в результате трения лучше у тел с невысокими значениями теплопроводности. Исходя из этого в нашем эксперименте использовались материалы – резина и ткань. Механическое движение резинового цилиндра, надетого на металлический шток, создавалось вращением электродвигателя на низких оборотах (рис. 1). Для достижения убедительной фиксации изменения температуры резинового цилиндра достаточно нескольких секунд его трения о ткань (рис. 2).



**Рис. 1.** Демонстрация преобразования механической энергии во внутреннюю



**Рис. 2.** Тепловизионные изображения резинового цилиндра до (а) и после (б) его трения о ткань

Современные тепловизоры позволяют передавать изображение в режиме реального времени на персональные компьютеры, смартфоны и т. д. Таким образом, возможна не только визуализация теплового состояния изучаемых объектов на экране тепловизора, но и проецирование изображения на большой экран.

Предлагаемый нами демонстрационный эксперимент отличается высокой степенью наглядности и убедительности при минимальном времени и простоте его подготовки и проведения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепловизоры 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. 120–123.
2. Семиров А. В., Ковалева Н. П., Попов В. Н. Термодинамика неупругой деформации тел в учебном физическом эксперименте // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XVIII Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. С. 139–141.
3. Ковалева Н. П., Попов В. Н., Семиров А. В. Тепловизионная детализация учебных демонстраций по физике // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XIX Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2021. С. 89–93.
4. Марголис А. А., Парфентьева Н. Е., Иванова Л. А. Практикум по школьному физическому эксперименту : учеб. пособие. М. : Просвещение, 1977. 304 с.
5. Перышкин А. В. Физика. 8 класс : учебник. 7-е изд. стереотип. М. : Дрофа, 2019. 238 с.
6. Шахмаев Н. М., Шилов В. Ф. Физический эксперимент в средней школе. М. : Просвещение, 1989. 255 с.
7. Кабардин О. Ф. Физика. 7 класс : учебник 6-е изд. М. : Просвещение, 2018. 174 с.

## К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «СОЛНЕЧНЫЕ И ЛУННЫЕ ЗАТМЕНИЯ» В КУРСЕ АСТРОНОМИИ

**А. И. Серый, З. Н. Серая**

*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина  
 alexey\_sery@mail.ru*

### TO THE METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPIC “SOLAR AND LUNAR ECLIPSES” IN THE COURSE OF ASTRONOMY

**A. I. Sery, Z. N. Seraya**

*Brest State A. S. Pushkin University*

В курсе астрономии (как школьном, так и вузовском для студентов некоторых физико-математических специальностей) изучается, в частности, тема «Солнечные и лунные затмения». Для обобщения и закрепления материала можно выполнить сравнительный анализ этих типов явлений в виде табл. 1 и 2.

**Таблица 1**

Сравнительная характеристика солнечных и лунных затмений с точки зрения условий их наблюдения

Тип затмений		Солнечные	Лунные
1.1. На какой стороне Земли наблюдаются		На дневной	На ночной
1.2. При этом Луна должна находиться		В новолунии вблизи узла орбиты	В полнолунии вблизи узла орбиты
2.1. Возможные разновидности затмений		Полные, частные, кольцеобразные	Полные и частные
2.2. Это объясняется тем, что высота конуса		Лунной тени не всегда превосходит.	Земной тени всегда превосходит...
		Расстояние между центрами Земли и Луны	
3.1. При этом $\forall t \in T$ одновременно с выполнением условий 1. 1 и 1. 2		Есть точки, в которых...	Нет точек, в которых...
		Данное затмение не наблюдается даже как частное	
3.2. Иными словами, затмения такого типа видны		В узкой полосе (как полные или кольцеобразные) или в более широкой полосе (как частные) на дневной стороне Земли	На всей ночной стороне Земли
3.3. Это объясняется тем, что	при наблюдении	С поверхности Земли...	С поверхности Луны...
	средний угловой диаметр тени	Луны сравним с видимым угловым диаметром Солнца ...	Земли в 2,5 раза больше видимого углового диаметра Солнца...
	и при этом	Суточный параллакс Луны почти в 2 раза больше, т. е. Земля не может в принципе попасть целиком в тень от Луны	Луна может в принципе попасть целиком в тень от Земли

*Обозначения:*  $T$  – интервал времени, в течение которого на поверхности Земли существуют точки, удовлетворяющие условию 1.1, в которых конкретное затмение наблюдается, по крайней мере, как частное;  $t$  – момент времени, принадлежащий интервалу  $T$ .

Таблица 2

Сравнительная характеристика солнечных и лунных затмений с точки зрения других признаков

Тип затмений		Солнечные	Лунные
1. Частота наблюдений	в принципе	Выше	Ниже
	в конкретной местности	Ниже	Выше
2. Максимальная продолжительность при наблюдении в конкретной точке поверхности Земли		До 7 мин	До 1 ч 40 мин
3. Особенности наблюдения затмеваемого объекта		Может быть видна солнечная корона	Луна бурого цвета вследствие преломления длинноволновой части видимого солнечного спектра в земной атмосфере
4.1. Формула для фазы затмения $\Phi$		$\Phi = \frac{\rho_1 + \rho_2 - \tau}{2\rho_1}$	
4.2. Смысл $\rho_1$		Видимый угловой радиус Солнца (в среднем 16,3')	Угловой радиус земной тени (около 41')
4.3. Смысл $\rho_2$		Видимый угловой радиус Луны (в среднем 15,5')	
4.4. Смысл $\tau$ (прицельного параметра)		Угловое расстояние между центрами солнечного и лунного дисков	Угловое расстояние между центрами дисков земной тени и Луны

При их составлении, в частности, может быть использован источник [1, с. 60–61] и ему подобные. Составление (или частичное заполнение) таблиц такого типа может быть предложено учащимся в качестве самостоятельных творческих заданий (для развития аналитического, структурного и других видов мышления).

Данная публикация является дополнением к [2, с. 52; 3, с. 159–160].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клищенко А. П., Шупляк В. И. Астрономия : учеб. пособие. М. : Новое знание, 2004. 224 с. : ил.
2. Серый А. И., Серая З. Н. О сравнительной характеристике различных конфигураций для Луны и планет // Межпредметные связи в обучении физике и астрономии в средней школе : сб. материалов регион. науч.-метод. семинара. Брест, 23 марта 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. В. С. Секержицкого. Брест : БрГУ, 2018. С. 52.
3. Серый А. И., Серая З. Н. Об использовании блок-схем в курсе астрономии / А. И. Серый, З. Н. Серая // Математические и физические методы исследований: научный и методический аспекты : сб. материалов респ. науч.-практ. конф. Брест, 22–23 апр. 2021 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. Н. Н. Сендера. Брест : БрГУ, 2021. С. 159–160.

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**В. В. Чумак, М. А. Куприна, Т. В. Просвирнина**

*МБОУ г. Иркутска Гимназия № 1*

*Иркутский государственный университет*

*chumak.vera@mail.ru, marinamorskaya.1956@mail.ru, pros\_tv@mail.ru*

### **FORMATION OF META-SUBJECT LEARNING RESULTS IN RESEARCH WORK OF STUDENTS**

**V. V. Chumak, M. A. Kuprina, T. V. Prosvirnina**

*Irkutsk Gymnasium N 1*

*Irkutsk State University*

В условиях современного постоянно меняющегося общества особенно востребованными личностными качествами человека являются инициативность, самостоятельность, умение вести самостоятельный поиск и находить ответы на различные вопросы.

Одним из универсальных способов познавательной деятельности, способствующей развитию личности в современном мире, является исследовательская деятельность. Развитие навыков исследования, умение самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи, признано в настоящее время одним из приоритетных направлений современного образования.

Для создания положительной мотивации к изучению физики необходимо показать роль данной дисциплины в современной жизни, науке, практике. Современные школьники должны иметь представление о наукоемких технологиях, современных научных установках, методах научного познания, аналитических методах, информационных и коммуникационных технологиях.

Кроме того существенными являются региональные особенности. Иркутская область традиционно является регионом, в котором академическая наука представлена не только широким спектром академических институтов, но и наличием крупных научных установок, таких как нейтринный телескоп на Байкале, радиотелескоп, астрофизический полигон ИГУ и др.

В последние годы формируется принципиально новый способ взаимодействия высшей и средней школы: совместная разработка новых способов «добывания» знаний, совместные исследования и проекты.

Особенностью работы гимназии (лицея-интерната) является тесное взаимодействие с факультетами Иркутского государственного университета. С 2008 г. к системе сотрудничества на договорной основе подключился институт солнечно-земной физики (ИСЗФ) СО АН. Был заключен трехсторонний договор между физическим факультетом ИГУ, ИСЗФ и лицеем-интернатом № 1 о совместной деятельности по совершенствованию научно-методической и профориентационной работы.

В настоящее время договорными отношениями гимназия связана с Институтом солнечно-земной физики СО РАН, Институтом геохимии СО РАН, Иркутским филиалом института лазерной физики СО РАН и рядом факультетов ИГУ.

Одной из форм взаимодействия является проведение учебной ознакомительной практики учеников 10-го класса. В процессе прохождения практики обучающиеся знакомятся с тематикой исследований институтов, современным научным оборудованием, работают на научных установках, выполняют небольшие исследовательские работы, общаются с известными и молодыми учеными и специалистами.

**Целью** проведения летней учебной ознакомительной практики является формирование готовности выпускников гимназии к профессиональному и личностному самоопределению.

**Задачи** проведения летней учебной ознакомительной практики:

- знакомство с современными направлениями научных исследований в различных областях (в соответствии с профилем обучения);
- развитие целенаправленной познавательной деятельности;
- освоение способов самостоятельного построения траектории профессионального развития.

Организация проведения практики, осуществляется гимназией на основе договоров о совместной деятельности с организациями – партнерами (факультетами вузов, академическими институтами СО РАН), или соглашений о прохождении практике.

В случае необходимости возможно прохождение практики в дистанционном режиме с использованием онлайн лекций и экскурсий и занятий по профилю классов.

Направление на практику оформляется приказом директора гимназии с указанием места и времени проведения практики, временем проведения итоговой конференции.

Перед началом практики проводится установочная конференция, на которой обучающиеся знакомятся с целями и задачами практики, программой, видами отчетных работ и критериями их оценивания.

Практика заканчивается итоговой конференцией, на которой представляются и обсуждаются ее результаты.

В 2020 г. при проведении практики впервые опробована дистанционная технология. Была проведена виртуальная лекция-экскурсия в лаборатории Иркутского филиала института лазерной физики СО РАН, шесть лекций по современным направлениям физики и астрофизики, в том числе лекция «Вселенная высоких энергий» (д-р физ.-мат. наук Н. М. Буднев), лекция «Новости Солнечной системы» (д-р физ.-мат наук С. А. Язев), лекция «Как колеблются корональные петли или играет ли Солнце на скрипке» и другие.

В 2021 г. практика учащихся класса технологического профиля (углубленные физика, математика, информатика) проходила на базе Института геохимии СО РАН и Иркутского филиала института лазерной физики с 31 мая по 5 мая.

В Институте геохимии СО РАН проводились практические занятия и экскурсии по лабораториям института. В ходе экскурсии ребята узнали о различных методах исследования вещества, познакомились с лабораторными приборами, увидели, как выращиваются кристаллы для современных детекторов радиации. В подарок ученики получили персональные дозиметры ДТГ-4, разработанные в ИГХ СО РАН, с помощью которых можно измерить накопленную дозу радиации в бытовых условиях. После экскурсии ребята приняли участие в практических работах по исследованию радиоактивности в природных минералах, длительной люминесценции, изменению окраски кристаллов в обычной микроволновке. Отдельное занятие было посвящено определению минералов по их физическим свойствам в рамках совместной научной школы Института геохимии и НИЛ agamlab ИРНИТУ. Материалы размещены на сайте Российского проекта «На острие науки» <https://xn--80aaolclqdgukms.xn--p1ai/labaratory#calendar-0a6d2ecc-41a5-4c69-b5aa-f80389f5dfc9>.

В институте лазерной физики школьники изучали лазерные кристаллы, исследовали явление люминесценции, работали на современном зондовом микроскопе, знакомились с современными проблемами лазерной физики, голографии.

Защита отчета по практике происходит в два этапа:

- на базе практики выступление на научном семинаре лаборатории, учащимся предоставляется уникальная возможность пообщаться с сотрудниками лабораторий, научиться отвечать на вопросы, отстаивать свое мнение;
- итоговый публичный отчет в гимназии

Следует отметить, что практика проходит в лабораториях, деятельность которых связана с исследованиями в области физики. При этом возникает необходимость применять полученные знания не только по физике, но и по математике, информационным технологиям, химии при исследовании одного объекта. Возникает необходимость межпредметной интеграции, что является новым способом получения знаний для школьников. Например, в институте геохимии выращиваются кристаллы (химия), свойства которых исследуются различными физическими методами (физика), полученные результаты обрабатываются с использованием ИКТ технологий (математика и информатика). В процессе прохождения практики формируются таким образом метапредметные навыки исследовательской деятельности, умения находить и анализировать информацию, планировать эксперимент, обрабатывать полученные данные, делать выводы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саюк Д. Б. Индивидуализация образования в современной школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 30. С. 56–59. URL: <http://e-koncept.ru/2017/770965.htm>.
2. Чумак В. В. Взаимодействие «школа – ВУЗ» как условие карьерного роста выпускников лицея-интерната № 1 // Педагогические проекты: создание безопасного образовательного пространства как средства повышения качества образования : материалы науч.-практ. конф. Иркутск, 2008. 39–42
3. Чумак В. В. Непрерывность школьного и вузовского образования, как поддержка молодых талантов // Инновации в образовании : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Иркутск, 2013. С. 139–146.

## МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**С. А. Степанова, О. Д. Глебова**

*Молькинская средняя общеобразовательная школа  
Иркутский государственный университет  
sokolovasvan@mail.ru, olga.glebova.51@mail.ru*

### INTERDISCIPLINARY RELATIONS OF PHYSICS AND MATHEMATICS

**S. A. Stepanova, O. D. Glebova**

*Molkinsky Secondary School  
Irkutsk State University*

Для более эффективного усвоения теоретического материала школьного курса физики, а также при решении физических задач без использования математического аппарата невозможно обойтись. Математика и физика не могут существовать изолированно друг от друга. Математика дает возможность физике точно выражать физические зависимости между величинами и позволяет решать все сложные задачи. Одним из важных фундаментальных понятий связывающих физику и математику является вектор и векторная величина. Впервые понятие вектор вводится на уроках математике в 8-м классе при изучении темы векторы на плоскости и в пространстве; вводится понятия вектора, модуль вектора, сонаправленные вектора, равенство векторов, действие над векторами. В математике вектор определяется как направленный отрезок, в курсе физике вводится наиболее точное определение вектора – это величина, которая характеризуется своим численным значением и направлением. Физические величины, имеющие направление, называются векторными. В физике школьники сталкиваются с понятием «вектор» и «векторная величина» в 9-м классе при изучении темы «Кинематика». В большинстве проанализированных школьных учебниках по физике изложение кинематике ведется на векторной основе вводится векторная запись формул перемещения, скорости, ускорения, сложение перемещения скоростей при изучении относительности движения, что позволяет в обобщенной форме записывать уравнения движения и решать задачи.

Понятия «вектор» и «векторная величина» связаны между собой, но не тождественны. Векторная величина характеризует какое-либо свойство тела, явления, процесса, существующие реально, её можно измерить.

Рассмотрим на примере, нам дана величина силы  $F$  и угол  $\alpha$  нам необходимо найти силы  $S_1$  и  $S_2$ . Рассмотрим векторное условия рав-

новесия тел  $F + S_1 + S_2 = 0$ . Определимся с системой координат, направим оси по направлению неизвестных сил и составим векторное уравнение  $Ox: F \cos \alpha - S_1 = 0$ ,  $Oy: F \sin \alpha - S_2 = 0$ . Решая данные уравнения, найдем неизвестные величины.

Рассмотрим данный пример, опираясь на геометрические данные. Если сумма векторов равна нулю, то ломанная, при построении должна быть неразрывной. В нашем случае получится прямоугольный треугольник, а неизвестные это его катеты  $S_1 = F \cos \alpha$ ,  $S_2 = F \sin \alpha$ .

Рассмотрим еще один не мало важный момент. При изучении физики мы рассматриваем скалярные выражения, но эти выражения несут геометрический смысл, например, механическая работа вводится с помощью следующей формулы  $A = FScos\phi$ , на самом деле это скалярное произведение векторов перемещения и силы, которое вычисляется по формуле выше.

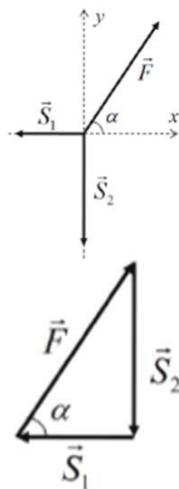
Термин «вектор» употребляется в физике для обозначения вектора в так называемом физическом пространстве, т. е. в обычном трехмерном пространстве в классической физике

Понятия вектора и векторной величины в физике и математике практически полностью совпадают. Однако надо иметь в виду, что в математике это понятие абстрактно по отношению к физике.

В математике, произнося «вектор», понимают вектор вообще, т. е. любой вектор любого абстрактного линейного пространства любой размерности и природы.

В физике всегда речь идет не о математических объектах вообще, а об определенной их конкретной «физической» привязке. Таким образом, терминология данного понятия в физике заметно отличается от математической.

Осуществление единого подхода к введению понятия «вектор» в школьном курсе математики и физики позволяет добиться не только более глубокого усвоения данного понятия, но и овладеть методами построения некоторых вопросов физических теорий и решения сложных физических задач.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геометрия. Учебник для 7–9 кл. сред. шк. / Атанасян Л. В., Бузузов В. Ф., и др. 2-е изд. М. : Просвещение, 2019. 383с.
2. Перишкин А. В. Физика. 7 кл. : учеб. для общеобразов. учеб. заведений. 6-е изд. стереотип. М. : Дрофа, 2002. 192с.
3. Перишкин А. В. Физика. 9 кл. : учеб. для общеобразов. учеб. заведений. 7-е изд. стереотип. М. : Дрофа, 2002.

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

**Т. Г. Степанова**

*Иркутский государственный университет  
Лицей № 36 ОАО «РЖД» г. Иркутска  
tanya\_stepanova99@mail.ru*

### POPULARIZATION OF SCIENCE

**T. G. Stepanova**

*Irkutsk State University  
Irkutsk School Lyceum N 36 of Russian Railways*

Популяризация знаний насчитывает уже не одно столетие. С одной стороны, к этой практике относятся иронично, так как связывают ее с массовой и «низкой» культурой (low culture), с другой стороны, популяризация науки играет очень важную роль в процессе эволюции общества и развитии техники и технологий.

Популяризация науки – это процесс доведения научных знаний до широкой аудитории в доступной форме через трансформацию научного языка. У этого процесса выделяют два основных аспекта: развлекательный и образовательный. Они не изолированные друг от друга, а наоборот, развлечение, как первый шаг, в значительной мере обеспечивает эффективность образования. Одни останавливаются, сделав первый шаг, для других это становится вектором для дальнейшего познания.

Популяризация научной деятельности – это общемировая тенденция, в отдельных государствах относится к приоритетным направлениям государственной научно-технической политики. Например, в США и странах Европы происходит тесное взаимодействие науки, государства и общества. При этом самым востребованным средством является телевизионный контент (BBC в Великобритании, ряд каналов Discovery, National Geographic Channel в США и т. д.). В научно-популярных передачах и фильмах широко используются эмоциональные зрительные образы с минимальным количеством научной информации (зрелищные, захватывающие документальные фильмы BBC и Discovery).

Отличительной чертой высоких темпов развития зарубежной системы популяризации научно-технической деятельности является привлечение к сотрудничеству ученых. Программы нацелены на аудиторию, не имеющую специального образования, путем формирования у них ощущения значимости и престижности работы ученых и результатов их деятельности (например, онлайн-сервис новостей EurekAlert в США, пресс-центр по науке и искусству Alpha Galileo в Европе).

При наличии успехов, существует проблема: в США, в бесплатных государственных школах особого внимания пропаганде научных знаний не уделяют. Если у детей, в семьях, не будут формировать интерес к науке, то эта, достаточно большая часть общества, не подключается к процессу модернизации. Последнее приводит к социальному расслоению общества.

В Китае, в течение нескольких десятилетий, происходит стремительное развитие. Немаловажную роль в подъеме здесь сыграли мегагранты, направленные на строительство Центров науки и техники (ЦНТ). Это интерактивные научные музеи, в которых экспонаты предназначены для реального, активного взаимодействия с ними. Между 2004 и 2008 г. количество ЦНТ выросло с 185 до 380 центров. ЦНТ объединены в единую структуру и жестко интегрированы в правительственную программу общественного образования. Данные программы поддержки осведомленности населения о науке в Китае сконцентрированы на образовании, а также на экономическом развитии и преодолении социального неравенства

В России, как и в других странах, происходит стремительная трансформация во всех сферах жизнедеятельности от образования до высоких технологий. Это требует человеческого ресурса, готового и мотивированного на создание нового. К сожалению, сегодня мы наблюдаем снижение интереса наших школьников к математике, информатике и естественно-научным дисциплинам.

Сложившейся ситуацией обеспокоены Федеральные органы исполнительной власти, в частности в декабре 2021 года Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации обратилось к органам государственной власти субъектов, о необходимости проведения мероприятий, направленных на выбор выпускниками общеобразовательных организаций, предметов «Информатика» и «Физика» для сдачи единого государственного экзамена в рамках реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики».

Популяризация науки становится делом государственной важности. По всей стране создаются образовательные центры, комплексы и детские технопарки (Сириус, Кванториумы). В настоящий момент работа этих центров охватывает более 600 тыс. детей. Эти площадки, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, нацелены на подготовку новых высококвалифицированных инженерных кадров, разработку, тестирование и внедрение инновационных технологий и идей, обучение осуществляется на бесплатной основе. Уже сейчас существует 89 кванториумов в 62 регионах России.

В 2018 г. Российская академия наук обозначила задачи федерального уровня по популяризации и пропаганде науки в России. Основными формами популяризации науки являются: проекты-агрегаторы; фестивали науки; научно-исследовательские, образовательные и творческие проекты; работа музеев, библиотек и планетариев; научно-популярные и образовательные медиа (интернет-порталы, печатные издания, телевизионные и радиопрограммы); лектории (ученые, авторы книг, фильмов, других персональных проектов) и др.

Вышесказанное показывает, что вопрос популяризации науки является важным не только для каждого отдельного человека, но и для развития государства в целом. В России в настоящий момент мы видим развитие данного процесса как через формы, используемые в США и Европе, хотя сравнение не в нашу пользу, так и по аналогии с Китаем. Результаты КНР при господдержке реально позволили сделать им научно-технологический скачок в развитии. Процессы, происходящие в нашей стране, похожи, и, следовательно, стоит надеяться на их эффективность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hall E. The silent language. New York : Doubleday, 1959. 240 с.
2. Кислов А. Г. Ускользящая красота головоломок // Известия Уральского федерального университета. Серия 1, Проблемы образования, науки и культуры. 2013. № 4 (119). С. 213.
3. Жарова Е. Н., Агамирова Е. В. Зарубежный опыт популяризации научно-технической деятельности на телевидении: уроки для России // Наука. Инновации. Образование. 2018. № 3 (29). С. 45–60
4. Тертычный А. А. Методы популяризации научного знания в современных СМИ // Информационное поле современной России: практики и эффекты. М., 2014. С. 330–337.
5. Борисова А. Популяризация по-китайски // Электронная версия печатного публикации газеты «Троицкий вариант». URL: <https://trv-science.ru/2018/09/25/popularizaciya-nauki-po-kitajski/> (дата обращения: 02.04.2022).
6. О проведении работы по формированию потребности в объемах контрольных цифр приема на обучение по образовательным программам высшего образования : письмо Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 27 декабря 2021 г. № НЯ-П18–070–62365.
7. Хохлов А. Р. Задачи РАН по популяризации и пропаганде науки // Основные формы популяризации науки в России. URL: <http://www.ras.ru/FStorage/download.aspx?id=a6bd257b-8bf0-49cf-b4bf-536779183866> (дата обращения: 16. 03.2022)

## КАК ПОВЫСИТЬ ИНТЕРЕС УЧАЩИХСЯ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИКОЙ?

Е. Г. Сучкова

МАОУ г. Иркутска СОШ № 69

*elena.su4kova@yandex.ru*

### HOW TO INCREASE STUDENTS' INTEREST IN PHYSICS CLASSES?

E. G. Suchkova

*Irkutsk Secondary School N 69*

Один из путей решения проблемы, обозначенной в заглавии работы – проблемное обучение и разбор изобретательских задач. Целью проблемного обучения выступает *мотивация* учебной деятельности учащихся посредством создания, повышенного интереса к предмету изучения. Стимулирование интереса осуществляется специальными способами.

*Проблемным* называется такое *обучение*, при котором учитель создает проблемные ситуации, а учащиеся под его руководством их разрешают.

*Проблемной учебной ситуацией* будем называть такую, при которой предложенная задача в результате заложенного в ней противоречия вызывает бурный интерес, но для ее разрешения учащиеся не имеют достаточного объема знаний.

Сочетание острого интереса к проблеме и отсутствие части необходимого знания активизирует процесс обучения и заставляет учащихся прилагать максимум усилий для поиска информации, недостающей для разрешения ситуации.

Несмотря на то что работа с проблемными заданиями занимает обычно незначительную часть учебного времени, эпизодические всплески интереса создают постоянный положительный эмоциональный фон, способствующий активизации занятий.

В роли проблемных заданий на занятиях по физике с успехом могут выступать **изобретательские задачи**. Они помимо всплеска интереса учащихся вызывают развитие их творческих способностей.

Развитию творческих способностей учащихся на уроках физики может помочь проблемное обучение, особенно если использовать теорию решения изобретательских задач – ТРИЗ. В этой теории есть алгоритмы. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) разработан инженером -изобретателем Г. С. Альтшуллером и его коллегами. Процесс решения задач методами АРИЗ заключается в последовательном выполнении действий по выявлению, трансформации, уточнению и разрешению противоречий.

В основе любой изобретательской задачи лежит противоречие. В ТРИЗе различают 3 вида противоречий: *административное, техническое и физическое*. *Административное противоречие* состоит в том, что в системе имеется недостаток, который необходимо устранить, но никто не знает, как это сделать. *Техническое противоречие* заключается в том, что улучшение одной части системы вызывает ухудшение другой, а необходимо что-то улучшить, но так, чтобы при этом ничего не ухудшить. *Физическое противоречие* проявляется в том, что к объекту предъявляются противоречивые требования.

Характерным для решения изобретательской задачи является то, что оно связано с неопределенностью области поиска, а процесс решения всегда имеет творческий характер.

Работа состоит, как правило, из трех этапов. На первом этапе требуется выявить противоречие. На втором – трансформировать его, если это необходимо и возможно, в другой вид. На третьем – найти или выбрать способ устранения противоречия.

Проиллюстрирую все сказанное конкретными примерами.

### **Задача 1**

Однажды (в 50-х гг.) академик Лисицын встретил в коридоре Института зерна изобретателя Калугина.

– Вот хорошо, что я вас встретил. В сельском хозяйстве возникла проблема борьбы с появившимся вредителем – жучком-долгоносиком, о котором нет никакой информации. Неизвестна даже температура его тела, измерить которую обычным термометром невозможно, так как жучок очень мал. Создается специальная группа для решения этой задачи, в которую собираемся включить и вас, – сказал академик.

– Не нужно создавать группу, – перебил Калугин. Задача решается так...

### *Решение*

Этап 1. Выявление противоречия. Налицо *административное противоречие*: необходимо измерить температуру жучка, но никто не знает, как это сделать.

Этап 2. Трансформируем административное противоречие в техническое. Так как жучок маленький, а термометр большой, требуется уменьшить размеры термометра, но это повлечет за собой финансовые затраты, что экономически нежелательно. Перейдем к *физическому противоречию* (когда противоречивые требования предъявляются одному объекту): жучок должен быть одновременно и большой, и маленький. Маленький он потому, что так его создала природа; большим он должен быть для того, чтобы можно было измерить его температуру обычным термометром.

Этап 3. Выбор способа устранения противоречия.

Из разработанных в ТРИЗе приемов берем способ разрешения противоречий в пространстве (1) и во времени (2):

- жучок должен быть маленьким на поле и большим – в лаборатории, где хотят измерить его температуру;
- жучок должен быть маленьким в течение всего времени своего существования и становиться большим на время измерения температуры.

Теперь решаем вопрос: «Как, имея маленьких жучков, получить на некоторое небольшое время одного большого жука?».

Идея: применить прием *объединение*. Это значит: нужно наловить полный стакан жучков и поместить туда обычный термометр.

### **Задача 2**

Как измерить высоту пещеры, до свода которой не доходит даже свет фонарика, а вскарабкаться по стене невозможно? Нужен простейший способ, причем вес «приборов» должен быть минимален: ведь спелеологи (люди, занимающиеся изучением пещер), как и альпинисты, очень не любят нести лишний груз – «вес».

#### *Решение*

Этап 1. Налицо противоречие: требуется прибор, вес почти не имеющий, в то время как любой прибор в земных условиях обладает весом.

Этап 2. Его нет.

Этап 3. *Идея*: использовать выталкивающую силу воздуха, погрузив в него тело (прибор), имеющее легкую оболочку.

*Конкретизация идеи*: надо взять с собой не надутый воздушный шарик на длинной веревке, надуть его и подогреть, потом отпустить к потолку пещеры. В том месте, где веревку держала рука, когда он перестал подниматься, сделать заметку (например, узел), спустить шарик вниз и измерить длину «вытянутой» веревки от шарика до узла.

В процессе преподавания физики можно рассмотреть много интересных изобретательских задач, например экспресс-метод определения наличия воды в машинном масле, очистка воды от разного рода примесей, тепловой аккумулятор. Их содержание и способы решения можно найти в литературе. Ознакомление с ними вызывает большой интерес учащихся и стимулирует самостоятельное составление и решение задач, связанных с изобретательством.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Альтов Г. С. Тут появился изобретатель. М. : Дет. лит., 1989. 144 с
2. Викентьев И. П. Лестница идей. Новосибирск, 2015. 104 с.
3. Злотин Б. Л. Месяц под звездами фантазии. Кишинев : Лумина, 2018. 254 с.
4. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физике в средней школе. М. : Просвещение, 1993. 160 с.

## ОЦЕНИВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**М. В. Тарасова**

*СОШ № 16, г. Усолье-Сибирское  
marina.tarasova.1063@mail.ru*

### ASSESSMENT OF SUBJECT AND METASUBJECT RESULTS IN PHYSICS LESSONS

**M. V. Tarasova**

*Secondary School N 16, Usolye-Sibirskoye*

Главной целью современного образования является развитие и воспитание интеллектуальной, свободной, мобильной, нравственной и творческой личности. Будущий специалист должен владеть новыми технологиями, понимать возможность их использования, уметь принимать самостоятельные решения и работать в команде. Важнейшим требованием Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного и среднего общего образования выступают требования к результатам освоения основной образовательной программы, среди которых особое значение имеют метапредметные результаты.

Понятие «метапредметность» имеет несколько смыслов. В дидактике чаще всего оно употребляется в значении «надпредметности», т. е. объема знаний, который формируется и используется не в процессе преподавания какого-то определенного школьного предмета, а в ходе всего обучения. Метапредметные знания необходимы для решения как образовательных задач, так и в различных жизненных ситуациях.

Метапредметными результатами обучения физики в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах,

анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими и методами решения проблем.

Метапредметные результаты обучающихся согласно ФГОС предлагается обеспечивать, проверять и оценивать каждому учителю. Как изменить образовательный процесс, какие образовательные технологии использовать? Как и на каких этапах обучения оценивать уровни освоения обучающимися предметных и метапредметных результатов? Какими должны быть контролирующие материалы? Это небольшой перечень вопросов, ответить на которые предстоит учителям основной школы.

Подход к решению некоторых из перечисленных проблем может формироваться через разработку нового инструментария для оценки достижений предметных и метапредметных результатов обучающихся.

Учителями нашей школы разработано учебно-методическое пособие, содержащее компетентностно-ориентированные задания (КОЗ) по предметам естественнонаучного цикла.

***Компетентностно-ориентированные задания ориентированы на:***

- активизацию учебной работы обучающихся;
- формирование у них организованности, способности самостоятельно учиться, находить и использовать нужную информацию;
- работать в коллективе;
- находить решения в нестандартных ситуациях.

***Компетентностно-ориентированные задания позволяют:***

- моделировать образовательные ситуации на актуальном жизненном материале;
- являются одним из способов повышения мотивации, так как требуют применения универсальных способов деятельности;
- меняют подход к выполнению задания;
- способствуют развитию мышления обучающихся, лучшему усвоению материала, изменению отношения к предмету.

**Компетентностно-ориентированные задания** изменяют организацию традиционного урока, базируются на накопленных знаниях и умениях, которые можно применить в практической деятельности.

Подбирая или составляя КОЗ учитель должен осознавать, какие аспекты каких компетенций формирует (проверяет) задание, оценивать сложность учебного материала (если выполнение задания зависит от некоторого знания, учитель должен убедиться, что обучающийся этим знанием располагает, понимать и задавать уровень сложности источника).

При подборе текстов учитель должен соблюдать следующие требования: в текстах должны содержаться научные проблемы, противоречия и разногласия, которые надо разрешить; можно использовать тексты с описанием жизненных ситуаций; текст может состоять из разных источников, в каждом фрагменте должна быть часть информации, необходимая для поиска ответа на поставленные вопросы; текст может относиться к разным жанрам и разным типам: словесный, схема, таблица, график, диаграмма, чертеж, карта.

Вопрос к тексту необходимо сформулировать так, чтобы обучающийся часть ответа мог найти в материале самого текста, а часть – смоделировать самостоятельно.

Примером компетентностно-ориентированного задания может служить задания по теме «Плотность» в 7-м классе (прил. 1).

Особая роль в формировании метапредметных результатов обучающихся принадлежит **исследовательскому подходу** в обучении. Исследовательский подход в обучении – это путь знакомства обучающихся с методами научного познания, средство формирования научного мировоззрения, развитие мышления и познавательной самостоятельности. Учебный эксперимент способствует освоению таких элементов исследовательской деятельности как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов.

Учебный эксперимент может включать в себя все или несколько элементов научного исследования:

- наблюдение и изучение фактов и явлений, выявление проблемы, постановка исследовательской задачи;
- определение цели, задач и гипотезы эксперимента;
- разработка плана исследования, методов обработки результатов, корректировки методики исследования;
- проведение эксперимента, количественный и качественный анализ полученных результатов;
- формулирование выводов, защита результатов.

Примером учебного эксперимента может служить исследовательская по теме «Закон отражения света» в 8-м классе (прил. 2).

Применение методов исследовательской деятельности в процессе обучения ставит ученика на доступном для него уровне в положение, когда требуется не только усвоение готовых знаний, но и самостоятельные исследования. Именно исследовательский подход в обучении делает обучающихся творческими участниками процесса познания, а не пассивными потребителями готовой информации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. М. : Просвещение, 2008.
2. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. 2-е изд. М. : Просвещение, 2010.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М. : Просвещение, 2011.

### Приложение 1

#### КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЗАДАНИЕ 7-й КЛАСС «ПЛОТНОСТЬ»

*Компетенции:* учебно-познавательная, коммуникативная

*Аспекты:* применение знаний в нестандартной ситуации, письменная коммуникация

*Стимул:* ремонт в квартире, выравнивание стен при помощи шпатлёвки

*Задачная формулировка:* рассчитать количество шпатлёвки для ремонта комнаты, определить стоимость материала.

*Источник информации:*

*Материал:* шпатлёвка эмульсионно-масляная «Универсальная Мастер 001» г. Ангарск.

*Расход шпатлёвки:* на  $1 \text{ м}^2$  поверхности стены толщиной  $1 \text{ мм}$  –  $p = 0,8 \text{ кг/м}^2$ .

*Стоимость шпатлёвки:*

Масса упаковки	Стоимость
3 кг	63 руб.
5 кг	126 руб.
10 кг	200 руб.



## ИНСТРУКЦИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Измерить длину  $l$  и высоту  $h$  стен комнаты, окна, двери (при наличии).

	Длина $l$ , м	Высота $h$ , м	Площадь $S$ , м <sup>2</sup>
Стены			
Окно			
Дверь			

Рассчитайте площадь стен, окна, двери по формуле  $S = l \cdot h$ .

Вычислите площадь стен для шпатлевания по формуле  $S = S_{\text{стен}} - (S_{\text{окна}} + S_{\text{двери}})$ .

Рассчитайте массу шпатлёвки по формуле  $m = S \cdot p \cdot d$ , где  $S$  – площадь поверхности для шпатлевания (м<sup>2</sup>);  $p$  – расход шпатлевки на 1 м<sup>2</sup> (кг/м<sup>2</sup>);  $d$  – толщина слоя шпатлевки выбирается самостоятельно в зависимости от неровности стен (мм).

Определите оптимальное количество упаковок шпатлёвки для проведения ремонтных работ.

Рассчитайте стоимость шпатлёвки.

*Критерии оценки:*

Работа учащихся оценивается по 5-бальной системе.

Площадь стен, окон и дверей определена правильно – 1 балл.

Площадь стен для шпатлевания определена правильно – 1 балл.

Масса шпатлёвки рассчитана правильно – 1 балл.

Количество упаковок шпатлёвки рассчитано правильно – 1 балл.

Стоимость шпатлёвки рассчитана правильно 0–1 балл.

## Приложение 2

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА «ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА»

**Цель работы:** экспериментально проверить закон отражения света.

**Оборудование:** линейка, транспортир, карандаш, источник света – лазерная указка, плоское зеркало, чистый белый лист.

#### Подготовка к эксперименту

Опытным путем определите такое положение источника света относительно листа бумаги, при котором луч лазера будет наиболее ярким и распространяться в плоскости листа бумаги. На пути распространения светового луча поставьте на ребро плоское зеркало. В случае правильного расположения приборов отраженный от зеркала луч света даст на бумаге четкий след.

#### 1. Эксперимент

- Хорошо заточенным карандашом начертите на бумаге линию вдоль зеркала (отражающую поверхность).
- Обозначьте луч, падающий на зеркало, и отраженный луч, укажите направление лучей.
- Из точки падения лучей проведите перпендикуляр к отражающей поверхности.
- На чертеже угол падения обозначьте  $\alpha$ , угол отражения –  $\beta$ .
- Измерьте угол падения и отражения транспортиром.
- Повторите опыт несколько раз, устанавливая зеркало под разными углами к падающему лучу.
- Обработка результатов эксперимента

Результаты измерений занесите в таблицу.

Номер опыта	Угол падения, град	Угол отражения, град
1.		
2.		

Анализ результатов эксперимента

1. На основании чертежа проанализируйте расположение лучей и перпендикуляра по отношению друг к другу и сделайте вывод.

Падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр, проведенный из точки падения к отражающей поверхности, лежат.....

- а) в разных плоскостях;
- б) в одной плоскости.

2. Сравните полученные значения углов падения и отражения.

3. Сформулируйте закон отражения.

#### *Критерии оценивания*

Рубрикатор	Уровень достижения
На чертеже ..... Обозначены падающий и отраженный лучи	
Перпендикуляр к отражающей поверхности.... ..проведен под углом 90°	
Угол падения на чертеже обозначен..... правильно	
Угол отражения на чертеже обозначен ..... правильно	
Угол падения измерен ..... правильно	
Угол отражения измерен ..... правильно	
Расположение лучей и перпендикуляра относительно листа бумаги указано ..... правильно	
Закон отражения сформулирован ..... правильно	
Итого:	

0 – не правильно, 1 – правильно

Менее 5 баллов – «2» (неудовлетворительно); 5 баллов – «3» (удовлетворительно); 6–7 баллов – «4» (хорошо); 8 баллов – «5» (отлично)

Самооценка \_\_\_\_\_ Оценка учителя \_\_\_\_\_

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИЗ-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ АСТРОНОМИИ**

**Е. В. Таюрская**

*МБОУ г. Иркутска СОШ № 4  
etaura@mail.ru*

### **THE USE OF TRIZ TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TEACHING ASTRONOMY**

**E. V. Tayurskaya**

*Irkutsk Secondary School N 4*

Одной из основных целей преподавания и изучения астрономии является формирование у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в природе, развития гармоничной личности.

В свете современных тенденций одним их эффективным средством формирования универсальных учебных действий у учеников я считаю технологию ТРИЗ.

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач – разработана Генрихом Сауловичем Альтшуллером. Ее идея состоит в том, что творчеству можно учить, так же как и другим видам человеческой деятельности.

Одной из главных целью данной технологии – развить в школьнице креативность для того, чтобы создать интеллектуальную, разностороннюю личность.

С помощью ТРИЗ-технологии ученики могут:

- развивать творческое креативное мышление;
- учиться преодолевать трудности в процессе обучения;
- объективно оценить принятые решения.

Технология ТРИЗ основана на принципе «освободить» мышление учащихся от шаблонов.

Для меня ТРИЗ очень демократичная технология, прежде всего потому что она одинаково дает возможность развиваться и творить любому: и взрослому, и ребенку, и «сильному» и «слабому».

Современные подходы к преподаванию астрономии неотделимо от задачи формирования у будущей личности понимания места и роли человека во Вселенной.

Мы должны научить детей жить в мире, которого не знаем сами.

Главной целью преподавания и изучения астрономии является формирование у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания причинно-следственных связей происходящих в

природе процессов и одновременно красоты окружающей нас природы, развития гармоничной личности.

Технология дает возможность созидать, творить, формировать умение развивать и доказывать свою точку зрения, способствует развитию аналитических способностей.

Рассмотрим примеры приемов и методов, которые я успешно использую в педагогической деятельности.

### **Приём «Нестандартный вход в урок»**

Универсальный приём ТРИЗ, направленный на включение учащихся в активную деятельность с первых минут урока. Учитель начинает урок с противоречивого факта, который трудно объяснить на основе имеющихся знаний.

Тема Солнце: О каком явлении идет речь?

*Задремали звезды золотые,*

*Задрожало зеркало затона.*

*Брежит свет на заводи речные*

*И румянит сетку небосклона.* (С. Есенин. С добрым утром)

Тема Луна: Оцените с точки зрения астрономии куплет из песни Ю. Кима:

*А на Луне, на Луне – на голубом валуне, лунные люди смотрят,  
глаз не сводят, как над Луной, над Луной шар голубой, шар земной,  
очень красиво восходит и заходит.*

### **Приём «Отсроченная отгадка»**

Универсальный приём ТРИЗ, направленный на деятельности учащихся на уроке.

Вариант 1. В начале урока учитель дает загадку (удивительный факт), отгадка к которой (ключик для понимания) будет открыта на уроке при работе над новым материалом.

Вариант 2. Загадку (удивительный факт) дать в конце урока, чтобы начать с нее следующее занятие.

Подберите название планеты к наиболее известной ее особенности, выражаемой фразой:

а) Красная планета, б) Утренняя звезда, в) Бывшая планета, г) Властелин колец.

Ответ: а) Венера, б) Марс, в) Плутон, г) Сатурн.

Найдите астрономическую ошибку в этом стихотворении.

*Срываются звезды*

*С десятков орбит,*

*Их росчерк мгновенен и светел.*

*Тревогу, тревогу трубят*

*В ущельях полуночный ветер  
Пока фосфорящийся след не потух  
Желанье шепну я поспешно.  
К осеннему небу прикован мой взгляд  
Авось я судьбу переспорю  
А звезды летят и летят,  
И падают в черное море. (В. Тушнова)*

Яркие и завораживающие фото Солнечной системы и дальнего Космоса, полученные с помощью современных телескопов, вызывают живой интерес к науке под названием «Астрономия».

Пусть не все дети свяжут свою жизнь с космосом – космонавтами и астрофизиками станут только наиболее талантливые. Для того чтобы эти таланты появились, необходимо их искать, прививать им любовь к науке и учить по методическим материалам, которые написаны с учетом последних достижений и открытий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. URL: <https://infourok.ru/konspekt-tehnologiya-triz-ot-tvorchestva-na-uroke-k-tvorchestvu-v-zhizni-1634432.html>
2. URL: <https://infourok.ru/statya-ispolzovanie-triz-tehnologii-kak-sredstvo-dostizheniya-uspeshnosti-obucheniya-v-ramkah-realizacii-fgos-noo-3362743.html>
3. URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-konstruktor-priemov-na-urokah-po-fgos-2047853.html>

## **ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ КАК ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ И УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ УРОКА ФИЗИКИ**

**Ю. О. Тереникова**

*МБОУ Боханская СОШ № 2  
ylasam@mail.ru*

### **PROBLEM SITUATION AS AN EDUCATIONAL AND EDUCATIONAL-COGNITIVE ELEMENT OF A PHYSICS LESSON**

**Yu. O. Terennikova**

*Bohanskaya Secondary School N 2*

В начале третьего тысячелетия, когда потеряны многие ценности, идеи и взгляды о судьбе человека, его делах и идеалах, о путях воспитания высоко нравственной личности, проблема духовно-нравственного воспитания на сегодняшний день являются весьма актуальными.

Воспитательные цели определялись на уроках всегда. Современный ФГОС тоже требует повысить внимание учителя к реализации воспитательного аспекта урока наряду с образовательным и развивающим аспектами. Суть воспитания – в отношениях к миру, которые обеспечиваются знаниями о мире и умениями взаимодействовать с миром.

Я считаю, что физика один из тех предметов, который может реализовать данные подходы на своих уроках, а проблемное обучение поможет достигнуть главной цели воспитания и обучения.

При проблемном обучении учитель физики, излагая материал и объясняя наиболее сложные понятия, систематически создает на уроке проблемные ситуации и организует учебно-познавательную деятельность школьников так, что они на основе анализа фактов, наблюдения явлений самостоятельно делают выводы и обобщения, формулируют правила, понятия, законы, применяют имеющиеся у них знания в новой ситуации.

Важный и ответственный этап проблемного обучения – создание проблемной ситуации. Главным средством для этого служат проблемные вопросы, однако на уроках физики с этой целью можно использовать демонстрационный и мысленный эксперимент, фронтальные опыты, экспериментальные задачи и т. д. Для успешной постановки проблемы, она должна содержать познавательную трудность и видимые границы известного и неизвестного, вызвать чувство удивления при сопоставлении нового с неизвестным и неудовлетворенность имеющимся запасом знаний, умений и навыков. Проблемный вопрос должен содержать противоречивость информации и вызывать необходимость и жела-

ние сравнивать, рассуждать, анализировать данные, обобщать их, т. е. искать закономерность. Так, например: «Почему тонет брошенный в воду гвоздь, а тяжелое судно плавает?» будет проблемным, а вопрос: «Почему тела плавают?» будет информационным, поскольку он требует для ответа лишь знаний.

Таким образом, я считаю, что создание проблемных ситуаций на уроках, делает урок более значимым, так как это следует логике процесса научного познания.

В то же время физика может стать живой наукой самопознания. Законы физики могут обратить наш взор не только на окружающий нас мир, но и внутренний мир человека. Физика способствует самосовершенствованию, познанию гармонии души, даёт возможность прочувствовать целостность Вселенной.

При изучении тем «Закон Кулона», «Закон всемирного тяготения», «Электромагнитное поле» говорим о взаимодействии заряженных частиц, взаимодействии физических тел, взаимодействии проводников с токами. Третий закон Ньютона: «Действию всегда есть противодействие». Эти законы подтверждают, что всё в мире обладает взаимным действием. В физике причиной изменения движения тел является сила. И для того чтобы изменить свою жизнь к лучшему, изменить себя необходимо приложить усилие.

В теме «Оптика» народная мудрость «Как аукнется, так и откликнется» запечатлела закон физики: «Угол падения равен углу отражения».

В повседневной жизни бывает слышим такие физические понятия: «найти точку опоры», «жить по инерции», «обнаружить рычаг». Архимеду приписывают утверждение, что имея он точку опоры, то мог бы перевернуть земной шар. Скорее всего, великий учёный имел в виду то, что человек при создании духовной точки-опоры и определённых усилиях в состоянии постичь тайны мироздания.

Слова персидского поэта, философа, математика, астронома, астролога Омар Хайяма являются эпиграфом урока на тему: «Количество теплоты», «Первый закон термодинамики»:

*Не бойтесь дарить согревающих слов,*

*И добрые делать дела.*

*Чем больше в огонь вы положите дров,*

*Тем больше вернётся тепла.*

Если говорить просто, первое начало термодинамики звучит так: всё полученное тепло система превращает в такое же количество энергии других видов. Добро не исчезает и напрасно никогда не пропадает! Человек должен дарить душевное тепло окружающим людям, быть и благодарным, и благодарным в жизни.

Сегодня в мире, чем когда-либо в истории человечества, появилось огромное количество различных источников информации, которые пытаются максимально овладеть вниманием детей: компьютеры, сотовые телефоны, реклама, сотни телеканалов, интернет, которые несут не только позитивную, но и негативную информацию. И мы порой забываем простую истину, которую когда-то извлёк на свет немецкий философ И. Кант: «Дети должны воспитываться не для настоящего, а для будущего, возможно, лучшего состояния рода человеческого». Каким будет мир для подрастающего поколения, зависит от того, как мы воспитаем их сегодня.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

**В. А. Чашина**

*МБОУ г. Иркутска Лицей № 3  
Vach2010@mail.ru*

### THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF A PHYSICS TEACHER

**V. A. Chashchina**

*Irkutsk Lyceum N 3*

Средства обучения, разработанные и воспроизводимые на базе компьютерных технологий – являются эффективным средством обучения. Специально подобранные средства помогают организовать учебный процесс для недостаточно успешных учеников, а также и не отобьют интерес к изучению физики и астрономии у «сильных» ребят. С помощью ЦОР организую, такой процесс обучения, который в равной степени поддерживает мотивацию всех обучающихся и позволяет добиться успеха каждому ученику на своем уровне. В Дневнике.ру обучающиеся могут видеть свои оценки и домашнее задание на конкретный урок. Домашнее задание можно выполнять по бумажному учебнику или в интернете на образовательных сайтах. Большие временные затраты и огромная нагрузка на зрение учителя при проверке работ обучающихся побуждают искать современные способы проверки работ обучающихся. Организовать проверку возможно, используя: Skusmart, «ЯКласс», UChI. RU, РЭШ, электронные учебники.

Многие сайты позволяют учителю быстро и качественно отобрать материал для урока. Например, можно начать с изучением возможностей работы с материалами сайтов <https://portalpedagoga.ru/> (размещены материалы для уроков, сайт позволяет обменяться опытом с другими коллегами), <https://infourok.ru/> (на этом сайте имею собственный сайт-страничку, публикую материалы и нахожу материал других учителей для своей работы) и др. На уроке, в качестве наглядного пособия, для первичной проверки понимания изученного материала могу использовать завершённую линию электронных учебников издательства «Русское слово» для 7–9, 10–11 классов (базовый уровень). Данные учебники «Физика» являются частью информационно-образовательной среды «Инновационная школа» издательства «Русское слово» и знакомят школьников с основами физической науки. Они ориентированы на

учебный план, согласно которому на изучение предмета отводится два часа в неделю. Работу с мультимедийным приложением могу осуществлять в режимах: «тренажёр» и «тест».

В таблице представлены использование ЭОР на различных этапах урока.

Этап урока	ЦОР	Характеристика
Организационный момент (целеполагание, мотивация)	«Российская электронная школа»	Видео
Проверка домашнего задания	Skusmart, ЯКласс	Приложение Skusmart, Я класс позволяет проверить быстро домашнее задание с разбором и анализом ошибок
Проверка знаний и умений учащихся для подготовки к изучению новой темы	«Российская электронная школа»	Использую с данного сайта учебные фильмы, задания для самопроверки
Постановка цели занятия перед учащимися	Презентации к урокам	Комплект презентаций ко всем урокам с разработанными целями и задачами к уроку.
Организация восприятия и осмысления новой информации	<a href="https://videouroki.net">https://videouroki.net</a>	Имею все материалы по всем предметам и классам с данного ресурса. Использую материалы этого ресурса для объяснения нового материала
Первичная проверка понимания изученного материала	Электронный учебник Издательства «Русское слово»	Использую набор электронных тестов уроков.
Организация усвоения способов деятельности путем воспроизведения информации и упражнений в ее применении	Учи.ру	Методика платформы помогает научиться в отработке ошибок учащихся. Возможно, использовать тренажеры для подготовки к ГИА
Творческое применение знаний, освоение способов деятельности путем решения проблемных задач	<a href="https://obuchonok.ru/">https://obuchonok.ru/</a>	На сайте представлены обучающие программы по составлению проектов школьников, а также исследовательские работы и проекты учащихся
Обобщение изучаемого на уроке и введение его в систему ранее усвоенных знаний	<a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>	Использую готовые он-лайн тесты и задания для индивидуальной работы со слабыми учащимися. Возможно, использовать на уроке при обобщении темы. Использую для подготовки к ЕГЭ с учащимися, которые планируют сдавать ГИА по физике
Домашнее задание к следующему уроку	<a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>	Доступ на все учебники и специальные тренажеры для отработки и закрепления полученных знаний

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гавриленкова И. В. Модель учебного процесса с применением информационно-коммуникационных технологий в системе непрерывного естественнонаучного образования по осуществлению профессиональной ориентации обучаемых // Наука и школа. 2014. № 4. С. 38–48.
2. Гизатова Е. И. Использование ЭОР как одно из средств эффективной организации образовательного процесса в школе // Инновационные технологии в образовании : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Уфа : Уфим. гос. авиац. техн. ун-т, 2015. С. 22–28.
3. URL: <https://mama66.ru/child/ehlektronnye-uchebniki> (дата обращения: 15.03.2022).
4. URL: <https://www.lurok.ru/categories/16/articles/41123> (дата обращения: 15.01.2022).

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Т. В. Черных**

*СОШ № 1 г. Нижнеудинск  
t.tchernikh2@yandex.ru*

### **IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION IN PHYSICS BASED ON AN INTEGRATED APPROACH TO TEACHING A SUBJECT**

**T. V. Chernykh**

*Nizhneudinsk Secondary School N 1*

В МКОУ «СОШ № 1 г. Нижнеудинск» физика является учебным предметом, изучаемым на базовом уровне. Однако ежегодно есть обучающиеся, которые выбирают данный предмет для сдачи его в качестве ЕГЭ с целью поступления в ВУЗы. Именно поэтому для меня очень важно постоянно повышать мотивацию учащихся к учебному процессу, а также вести целенаправленную подготовку к ЕГЭ, начиная с 7 класса.

Подготовка к ЕГЭ по физике идет как через урок, так и через спецкурс «Готовимся к ЕГЭ по физике». На своих уроках осуществляю главную идею: «Лучшее знание физики позволит понять на первый взгляд загадочные явления и силы, которые управляют окружающим миром».

В 7 классе акцентирую внимание ребят на запоминание основных постоянных величин (ускорение свободного падения, элементарный заряд и т. д.); основных формул, которые в дальнейшем являются базой и одним из залогов успешной сдачи ЕГЭ по физике.

Системно сотрудничаю с учителями математики, поскольку это на мой взгляд крайне необходимо для формирования у школьников единого физико-математического мышления. В команде мы разрабатываем конкретные алгоритмы для отработки математических навыков, которые в дальнейшем комплексно накладываем на решение физических задач.

В рамках самостоятельной подготовки к уроку, предлагаю учащимся не только использовать материалы параграфов учебника, но и делаю большой акцент на пользование конспектными записями тетради.

Создаю условия для оказания доступной помощи каждому ребенку: учитель, одноклассники-тьюторы (из числа высокомотивированных школьников с хорошей успеваемостью по предмету), различные электронно-цифровые ресурсы (<http://school-collection.edu.ru>, <http://www.fizika.ru/>, <http://www.spin.nw.ru/thermo/index.html> и др.).

Для большинства обучающихся, которые не сдают ЕГЭ по физике, важнейшим желанием является освоение теоретического материала курса без пробелов и понимание всех основных процессов и явлений. Данная группа школьников нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий. В подобной ситуации активно использую технологию совместного обучения – работа в малых группах, руководителями (тьюторами) которых являются ученики, сдающие ЕГЭ, что дает максимальный положительный эффект для каждой категории обучающихся: в процессе совместной работы у каждого школьника формируются не только предметные умения и навыки, но и развивается коммуникация, умение находить совместное решение, а также происходит момент полного понимания учебного материала как группой, так и тьютором (на основе принципа «ребенок – ребенку»).

С целью определения типологии характерных ошибок, а также разделов, отдельных модулей или тематических блоков физики, которые вызывают у школьников, в том числе и участников ЕГЭ затруднения при выполнении экзаменационных работ, анализирую результаты ЕГЭ каждого выпускника

Пример:

Раздел	2018	2019	2020	2021
Процент правильного выполнения задания				
МКТ и термодинамика	46	53	53	54
Электродинамика	42	49	50	50
Квантовая физика	58	56	60	60

Таким образом, из таблицы наглядно видно, что работа по повышению качества образования по физике в МКОУ «СОШ № 1 г. Нижнеудинск», в том числе и с выпускниками по подготовке к ЕГЭ по физике, на основе аналитических данных результатов сдачи экзамена прошлых лет, имеет стабильный положительный эффект, что отражается и на качестве сдачи ЕГЭ по предмету.

Для системного обеспечения повышения качества подготовки учащихся по физике как на базовом уровне, так и для подготовки к ЕГЭ, сегодня необходимо осуществлять не только выбор содержания и способов обучения; повышение сложности учебного материала; поддержку индивидуального развития ученика; но и активно сотрудничать учителю с родителями по вопросу раннего профессионального самоопределения школьника (в частности в области физико-математической направленности будущей профессии). Необходимо личным примером

«влюбленности» в предмет воздействовать на ребят, систематически убеждать их в том, что лишь при наличии активной позиции при изучении физики, при условии приобретения качественных практических умений и навыков не только на уроках, но и в жизни, их реального использования, можно рассчитывать на успех!

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Демидова М. Ю. Методическая система оценки учебных достижений учащихся по физике в условиях введения ФГОС. URL: [www.diss.seluk.ru](http://www.diss.seluk.ru)
2. Оценка качества образования как ресурс профилактики и коррекции трудностей в обучении : материалы курсов. Иркутск, 2021.

## ГРУППОВАЯ УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

**Е. К. Терских**

*МКУ г. Иркутска «Информационно-методический центр  
развития образования»  
terskih-elena@list.ru*

### GROUP EDUCATIONAL ACTIVITIES OF STUDENTS IN TEACHING PHYSICS

**E. K. Terskikh**

*Irkutsk Information and Methodological Center  
for the Development of Education*

Вся педагогическая общественность находится в начале важного периода воссоздания единого образовательного пространства в Российской Федерации. 31 мая 2021 г. были утверждены Федеральные государственные стандарты начального общего и основного общего образования. Методологической основой Стандартов является системно-деятельностный подход, который предполагает достижение образовательных результатов в ходе учебной деятельности. Перед каждым учителем стоит задача конструировать эвристические ситуации, применять методы, которые позволяют обучающемуся самостоятельно искать способы решения проблем. учебные ситуации, в которых знание находит свое применение при решении задач, в практических заданиях и в жизни. Одним из условий решения этой задачи является эффективное использование индивидуальной и групповой форм организации учебной деятельности.

Остановимся на групповой форме работы. Под групповой формой обучения понимают такую организацию учебных занятий, при которой группе школьников ставят единую познавательную задачу, а для ее решения необходимо объединение усилий всех ее членов и их тесное взаимодействие. Такая форма работы позволяет активизировать познавательную деятельность через организацию совместных действий, организовать взаимообучение. А также развивать умения организации совместной деятельности, умения руководить, выполнять поручения, подчиняться, предполагает развитие межличностных отношений, развивает умения рефлексии совместной деятельности.

Роль учителя при групповой работе педагог остается центральной фигурой, организующей учебный процесс. Главная функция – создание атмосферы сотрудничества обучающихся. Он определяет состав групп,

ставит познавательную задачу, создает проблемную ситуацию, проводит инструктаж о последовательности работы, раздает дидактический материал по группам, распределяет задания между группами, помогает наладить работу в них, регулирует ход выполнения заданий, организует подведение итогов.

Комплектование учебных групп лучше проводить на принципах добровольности. Учитывая взаимоотношения обучающихся, не следует в группу включать тех учеников, с кем хотя бы один не хочет работать. Группы могут формироваться случайным образом, по выбору педагога, по определенному признаку, по выбору лидера. Группы могут состоять из обучающихся, имеющих разные учебные возможности или одинаковые (каждый способ имеет свои преимущества и недостатки).

Рассмотрим пример использования групповой деятельности школьников на уроках разных типов.

Урок изучения нового учебного материала по теме «Давление». Используем метод «аквариумное обсуждение». (Группы выполняют одинаковое задания. Результаты докладывают руководители групп).

Создаются группы для выполнения разных экспериментальных заданий. Каждой группе дают примерно одинаковое оборудование: бруски, динамометр, линейку. Задание такое: определить давление, которое оказывает брусок на поверхность стола, сравнить их величины, сделать вывод, записать его в таблицу. Аналогичная таблица вычерчивается на доске

Вес бруска	Площадь меньшей грани	Площадь большей грани	Давление

В процессе заполнения осуществляется взаимоконтроль групп. Сравнивая записи, формулируют общий вывод.

Вывод основывается на серии опытов, поэтому он не случаен: кроме того, каждый член группы овладевает умениями проводить прямые измерения (определять силу, площадь). Рассчитывать давление и грамотно записывать результат. Опыт показывает высокую эффективность так организованной познавательной деятельности обучающихся (она обусловлена наглядностью обучения, убедительностью экспериментов, самостоятельной работой обучающихся).

Комбинированный урок по теме «Измерение параметров электрической цепи». Используем «бригадный метод». (Каждая группа выполняет свое задание). Результаты докладывает руководители групп.) Часть этого урока посвящается обобщению способов измерения сопротивления

ний. Деятельность учебных групп направляется на повторение уже полученных знаний и умений. Перед группами ставится задание: «Измерить сопротивление данного вам проводника с помощью предложенного оборудования». Каждая группа получает только ей предназначенные приборы. Закончив эксперимент, представители групп готовят отчет: кратко рассказывают о сущности использованного ими способа. В беседе сравниваем способы определения сопротивления, выделяем условия их применения и точность. Такой подход к построению урока способствует обобщению обширного материала, позволяет использовать имеющееся в кабинете физики оборудование с наибольшей отдачей.

В заключение несколько рекомендаций по выбору заданий для групповой работы. Задания должны быть проблемными, доступными, интересными, большими по объёму, требующие разных знаний и умений, направленные на развитие творческого мышления, актуальные для всех членов группы.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

**Л. Н. Арутюнян**

*Иркутский государственный университет  
llaurittochka@mail.ru*

### PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES AS A WAY TO ACHIEVE METASUBJECT RESULTS

**L. N. Arutyunyan**

*Irkutsk State University*

В настоящее время в системе российского образования продолжают происходить масштабные изменения. В первую очередь эти изменения определяют процессы реализации и внедрение федерального государственного образовательного стандарта основного общего и среднего общего образования (далее ФГОС ОО).

Во ФГОС ОО основой организации образовательного процессе является системно-деятельностный подход (далее СДП), который заключается в формировании личности ученика и продвижение его развития в процессе его собственной деятельности, направленной на «открытие новых знаний». Это подход, при котором ребенок не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в процессе собственной учебно-познавательной деятельности. Таким образом, речь идет о важной составляющей качества результата образования – о компетентности личности, способной к жизни в постоянно меняющихся условиях.

Достижение данной цели возможно благодаря формированию системы универсальных учебных действий, которые относятся к инвариантной основе образовательного процесса.

*Универсальные учебные действия* – это действия, принцип которых основан на умении учиться, т. е. обладать в совокупности ключевыми компетенциями [1].

Концепция универсальных учебных действий подвергает к рассмотрению компетентность как «знание в действии», умение применять на практике приобретенные знания и умения. Иными словами, представления об универсальных учебных действиях относятся не только к метапонятиям, но и принадлежит к общему содержанию образования, т. е. способствует достижению предметных результатов обучающимися.

Интеллектуальные воздействия обучающихся, нацеленные на анализ собственной познавательной деятельности и управление ею, подразумевают полное освоение абсолютно всех компонентов учебной дея-

тельности, которые содержат в себе учебные мотивы, образовательные цели, задачи и действия [2]. Данные компоненты во ФГОС ОО определяются регулятивными УУД (в соответствии со ФГОС основного общего образования, 2021 г. *самоорганизация и самоконтроль*[5]), которые, в свою очередь, создают условия для успешного существования человека в современном обществе, умеющего ставить себе конкретную цель, планировать свою жизнь, прогнозировать возможные ситуации.

Сформировать вышесказанные умения возможно на этапе целеполагания.

*Целеполагание* – это процесс выявления целей и задач субъектов деятельности, их предъявления друг другу, согласования и достижения [3].

Умение согласования целей субъектов деятельности (учителя и ученика) является одним из критериев педагогического мастерства. Иными словами, необходимо, все время осуществлять непрерывный контроль степени продвижения, учащихся к намеченным целям, который сопровождается соответствующей коррекцией хода обучения.

Для того чтобы цели учащихся совпадали с целями учителя необходимо организовать совместное целеполагание, а для этого можно использовать педагогические технологии.

*Педагогические технологии* – это описание процесса, представленного совокупностью средств, методов, приемов реализации содержания учебной деятельности, используемых с учетом изменяющихся педагогических условий (объективных и субъективных факторов) для достижения, планируемого (прогнозируемого) результата [4].

К педагогическим технологиям и (или) ее элементам, формирующим регулятивные УУД, предъявляются следующие требования: они применяются на уроке, могут применяться на отдельных этапах урока (фрагментарно), ориентированы на коллективные и фронтальные способы работы, наглядны, соответствуют системно-деятельностному подходу. На основе указанным требованиям, были выбраны педагогические технологии и приемы, которые позволяют определить цели с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий (таб.).

Таким образом, вышеуказанные педагогические технологии, ориентированы на предвосхищение результата и оценивание обучающимися уровня усвоения знаний и формированию способности к преодолению «препятствий» в процессе обучения. Что и является важным признаком к формированию регулятивных УУД и реализации СДП.

Таблица

Перечень педагогических технологий для организации обучения  
школьников целеполаганию

Педагогические технологии	Приемы
Кейс-технология	«Дискуссия», «Фото-кейс», «Кейс-ситуация»
Игровая технология	«Аналогии», «Противоречия», «Кроссворд»
Информационно-коммуникативные технологии	«Тренажер», «Деловая игра»
Технология формирования критического мышления	«Инсерт», «Кластер», «Голстый и тонкий вопрос», «Синквейн», «Таблица ЗХУ», «Корзина идей»
Технология интегрированного обучения	«Инверсия»
Проектная технология	«Наводящие вопросы», «Мозговой штурм», «Заверши фразу», «Фишбоун»
Технология обучения в сотрудничестве	«Пила», «Учимся вместе»
Технология проблемного обучения	«Проблемная ситуация», «Группировка», «Яркое пятно», «Подводящий диалог», «Задание на ошибку», «Необъявленная тема»

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как проектировать универсальные учебные действия в основной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. М. : Просвещение, 2011. 167 с.
2. Rosen L. Me, MySpace and I: Parenting the Net Generation. N. Y., 2007. 258 p. URL: <http://bookre.org/reader?file=1156350&pg=2> (дата обращения: 22.03.2022).
3. Арутюнян Л. Н. Приемы совместного целеполагания (учитель-обучающиеся) на уроках физики // Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании : материалы XVII Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию Иркут. пед. ин-та. Иркутск, 26–28 марта 2019 г. / [отв. ред.: А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров]. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019.
4. Венгерова Н. Н. Семантический анализ определений понятия «Педагогическая технология». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/semanticheskiy-analiz-opredeleniy-ponyatiya-pedagogicheskaya-tehnologiya/viewer> (дата обращения: 23.03.2022).
5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287. URL: [irorb.ru](http://irorb.ru) (дата обращения: 23.03.2022).

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ ПО МЕХАНИКЕ В РАМКАХ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Н. П. Ковалева, О. А. Ларионова**

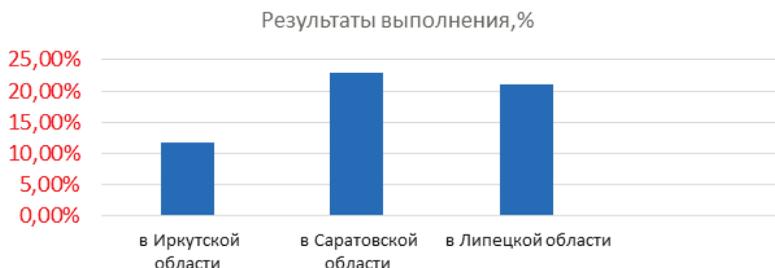
*Иркутский государственный университет  
kovalevan5@gmail.com, ol47463@gmail.com*

### DIDACTIC TOOLS FOR SOLVING PROBLEMS OF INCREASED COMPLEXITY IN MECHANICS WITHIN THE FRAMEWORK OF BASIC GENERAL EDUCATION

**N. P. Kovaleva, O. A. Larionova**  
*Irkutsk State University*

Учащимся, которые сдают основной государственный экзамен по физике и участвуют в физических олимпиадах, необходимо уметь решать задачи повышенной и высокой сложности. Для того чтобы подготовиться к вышеуказанным мероприятиям, недостаточно теоретических знаний, нужны и практические умения, направленные на решение задач. Для олимпиадников же приоритетными показателями становится творческое мышление и самостоятельное построение алгоритма решения задач.

В 2021 г. КИМ по физике претерпел изменения, в результате которых расчетные задачи по механическим явлениям встречаются в заданиях 5 и 24. На основе анализа содержания КИМ-2019 можно заметить, что механические явления занимают второе место по частоте использования элементов научных знаний. Решение задач различного типа и уровня сложности данного раздела встречаются в 7-м и 25-м заданиях, которые по уровню сложности являются повышенным и высоким уровнями соответственно. Если задание 7 имеет средний процент решаемости задачи, то задание 25 – очень низкий. Причем встречается низкий процент решаемости 25 задания не только в нашей области. На рис. 1 приведены результаты выполнения 25 задания в Иркутской, Саратовской, Липецкой областях.



**Рис. 1.** Выполнение задания 25 в отдельных регионах России (данные 2019 г.)

Выделим основные признаки задач и причины, выводящие их на уровень повышенной сложности. Прежде чем ответить на данные вопросы, хотелось бы отметить признаки задач повышенной сложности:

1) задача является комбинированной, т. е. включает два и более разделов физики;

2) задача имеет излишние данные, т. е. данные, которые не используются при решении задач;

3) непривычная форма подачи исходных данных задачи, например, отсутствуют численные данные в явном виде, но есть рисунок, из которого их можно извлечь;

4) в задаче нужно найти не определенную физическую величину, а, например, ее относительное изменение;

5) для решения определенных групп задач требуются частные способы решения;

6) задачи с использованием геометрических представлений.

Учитывая вышеперечисленные признаки, на наш взгляд, требуется коррекция существующих дидактических средств и разработка новых. Ниже предлагается пример карточки-алгоритма и задачи-рисунка. Такие дидактические средства развивают творческое мышление, помогают искать логику в задачах повышенной сложности, а также самостоятельно строить алгоритм решения той или иной задачи.

Рассмотрим применение предложенных дидактических средств на примере задачи, взятой из КИМ-2019 г. [1].

Предлагается размещение дидактического материала в карточке-алгоритме на двух листах- сначала учащиеся работают с картой 1, а затем сверяют свои рассуждения с вариантом возможного решения. *Особое внимание уделяем необходимости трансформации самими учащимися условия уже решенной задачи в задачу более сложного уровня.*

Тело массой 100 кг поднимают с помощью троса на высоту 25 м в первом случае равномерно, а во втором – с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите отношение работы силы упругости троса при равноускоренном движении груза к работе силы упругости при равномерном подъеме.

Алгоритм решения:

Определить, чему будет равна сила при равномерном поднятии троса и определить, чему будет равна сила при поднятии троса с ускорением  $\vec{a}$ ?

Записать формулу для определения работы при равномерном поднятии троса и записать формулу для определения работы при поднятии троса с ускорением  $\vec{a}$ .

Найти отношение работы силы упругости троса при равноускоренном движении груза к работе силы упругости при равномерном подъеме.

Творческое задание:

***Предложите варианты усложнения задачи и способ ее решения.***

Вариант решения заданий:

$$F_1 = m * g, [Н]$$

$$F_2 = m * g + m * a, [Н]$$

$$A_1 = m * g * h, [Дж]$$

$$A_2 = (m * g + m * a) * h \Rightarrow (g + a) * m * h, [Дж]$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{(g + a) * m * h}{m * g * h} \Rightarrow \frac{g + a}{g}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{10+2}{10} = \frac{12}{10} = 1,2$$

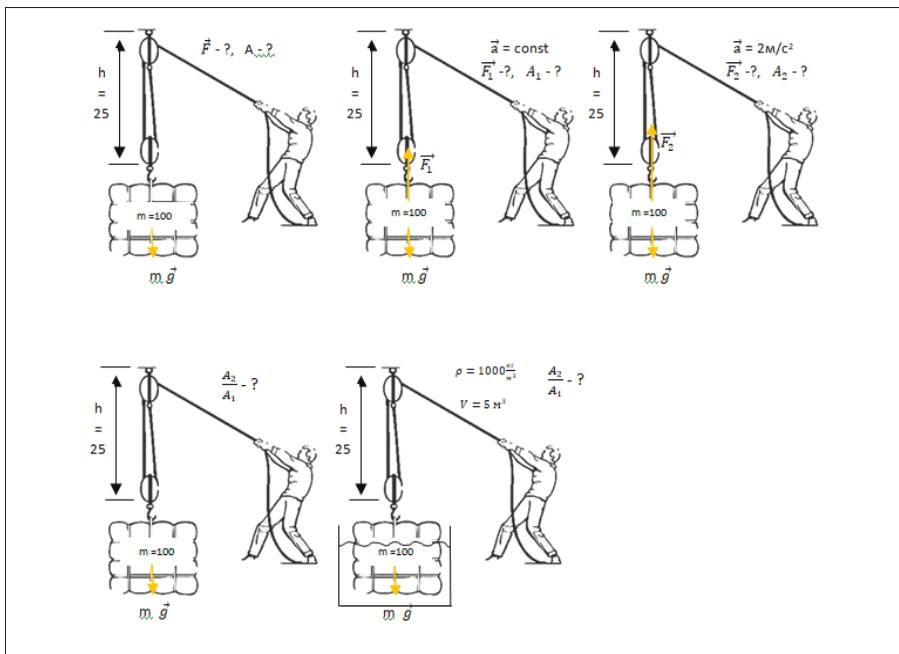
Возможные варианты творческого задания:

Груз погружен в воду, известны данные о материале, из которого изготовлен груз, и объем. Найти силу Архимеда;

Груз не поднимают, а опускают с тем же ускорением  $\vec{a}$ .

Какова должна быть плотность данного груза, чтобы он не тонул в воде?

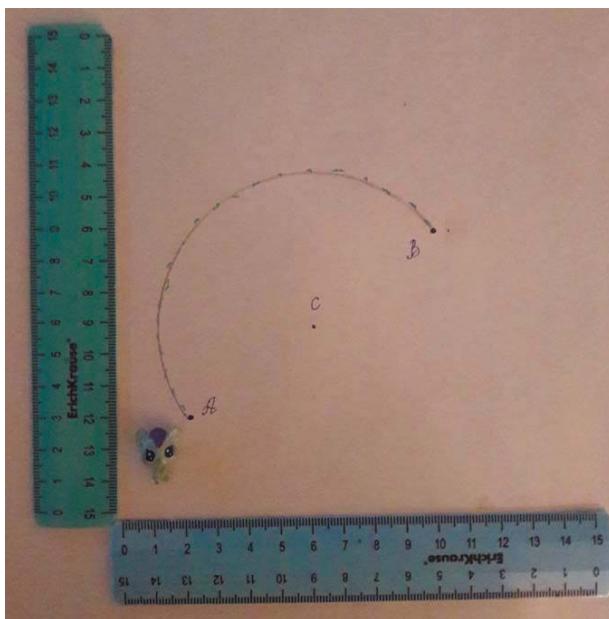
Карточка-задача по этой конкретной задаче может выглядеть следующим образом:



Наличие таких карточек позволяет формировать умение переводить текстовую задачу в формат рисунка и наоборот- из рисунка сформулировать текст задачи.

Ниже приведен пример сделанной нами задачи – фоторисунка, направленной на развитие умения извлекать значения величин, заданных неявным способом. Подобные фотозадачи могут придумывать и сами школьники в рамках реализации например, краткосрочного учебного проекта.

Найти путь и модуль перемещения Мышонка, если траектория его движения – полуокружность с центром в точке С. Подумайте, что может заставить его двигаться по указанной траектории.



### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2019 года по физике. URL: <https://vpr-ege.ru/zagruzki/oge2019-fiz-demo.pdf>

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАНИЯ № 30 ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

**Д. А. Букреев, А. А. Моисеев, М. С. Павлова**

*Иркутский государственный университет*  
*da.bukreev@gmail.com, moiseev.al.an@gmail.com*  
*pavlova2001@mail.ru*

### PHYSICAL MODEL RATIONALE IN SOLVING THE TASK N 30 OF THE UNIFIED STATE EXAM IN PHYSICS

**D. A. Bukreev, A. A. Moiseev, M. S. Pavlova**  
*Irkutsk State University*

Начиная с текущего 2022 г. участники ЕГЭ по физике в задании № 30 контрольно-измерительных материалов (КИМ) столкнутся с необходимостью обоснования применимости используемых при решении физических законов через описание физической модели. Обоснование является новым элементом, для оценки которого введен отдельный критерий. Правильное выполнение данного элемента позволит получить дополнительно один первичный тестовый балл, что повышает максимальный балл за задание до четырёх.

Как сделать правильное обоснование? Насколько детальным оно должно быть? Этот вопрос задают себе как будущие экзаменуемые, так и учителя, занимающиеся подготовкой к ЕГЭ по физике. Элемент решения задачи, связанный с обоснованием физической модели, критерии его оценивания в настоящий момент адаптируются к содержанию КИМ, через представление в образцах решений. Например, в популярном сборнике М. Ю. Демидовой, которая также является и разработчиком КИМ ЕГЭ по физике, в качестве образца представлено следующее задание [1, с. 282]: «В маленький шар массой  $M = 250$  г, висящий на нити длиной  $l = 50$  см, попадает и застревает в нём горизонтально летящая пуля массой  $m = 10$  г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости? Соппротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи».

Обоснование, приведённое в сборнике, включают в себя доводы на применение трех законов [1, с. 398]:

*Обоснование применимости второго закона Ньютона.* Систему отсчёта связываем с Землёй и считаем её инерциальной. Шар и пулю по причине их малых размеров по сравнению с длиной нити считаем материальными точками. Движение материальных точек в ИСО опи-

сывается вторым законом Ньютона, что даёт нам право применять его к решению задачи.

*Обоснование применимости закона сохранения импульса.* Система «пуля+шар» незамкнутая, так как на неё действуют внешние силы, а именно: сила тяжести и сила натяжения нити. Однако, если считать, что смещение шарика в процессе взаимодействия с пулей невелико, то обе силы имеют вертикальное направление. Другими словами, проекция импульса системы на горизонтальную ось в процессе взаимодействия пули и шарика не изменится, и мы можем для горизонтальных проекций импульсов этих тел применить закон сохранения.

Обоснование применимости закона сохранения механической энергии. На тело «шарик + пуля» действуют сила тяжести и сила натяжения нити (силой сопротивления воздуха пренебрегаем по условию задачи). Первая является потенциальной силой. Вторая хоть и непотенциальна, но работу не совершает, так как в каждой точке траектории перпендикулярна скорости тела. Таким образом, приходим к выводу, что механическая энергия сохраняется, так как в ИСО  $\Delta E_{\text{мех}} = 0$ , если  $A_{\text{всехнепотенци.сил}} = 0$  [2].

При более детальном анализе физических процессов к представленным рассуждениям также можно добавить доказательство того, что ускорение тела в верхней точке траектории представлено только центростремительным ускорением. Однако есть и более серьёзное упущение. Вышеприведённые рассуждения несостоятельны без выбора модели для нити, на которой висит шарик. В условии задачи указано только одно свойство нити – её длина. О её массе и упругих свойствах информации нет. Почему важны эти свойства?

Во-первых, если массой нити не пренебречь, то нужно считать, что начальный импульс пули после взаимодействия распределится между пулей, шаром и нитью. Это будет необходимо учесть при записи закона сохранения импульса. Вообще говоря, в этом случае удобнее будет применить закон сохранения момента импульса, но это уже выходит за рамки школьного курса физики.

Во-вторых, если нить растяжима, то сила натяжения нити не будет перпендикулярна скорости тела в каждой точке траектории (траектория тела будет отлична от окружности), а её работа не будет равна нулю, что ставит под сомнение применимость закона сохранения механической энергии к решению задачи.

Таким образом, чтобы обосновать применимость закона сохранения импульса и закона сохранения механической энергии для системы «пуля + шар» так, как это предполагается в сборнике [1], необходимо,

на наш взгляд, добавить в обоснование допущение, что нить невесома и нерастяжима.

Таким образом, задание № 30 в КИМ ЕГЭ по физике требует дальнейшей проработки содержания в части описания условий и допущений. Сегодня, при знакомстве обучающихся с физическими моделями, необходимо обязательно ориентироваться на Кодификатор и вычленивать из материалов учебника все, что связано с этим вопросом, повторяя материал при решении каждой физической задачи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М. Ю. Демидовой. М. : Нац. образование, 2022. 400 с.
2. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике : утв. 27.10.2021, г. Москва / подгот. ФГБУН «Федеральный институт педагогических измерений». URL: <http://fipi.ru>

## **ВТОРАЯ ЧАСТЬ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ: ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЗАДАЧАХ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ**

**А. А. Моисеев, Д. А. Букреев, М. С. Павлова**

*Иркутский государственный университет  
moiseev.al.an@gmail.com, da.bukreev@gmail.com*

### **THE SECOND PART OF THE UNIFIED STATE EXAM IN PHYSICS: THE LAW OF ENERGY CONSERVATION IN MOLECULAR PHYSICS AND THERMODYNAMICS TASKS**

**A. A. Moiseev, D. A. Bukreev, M. S. Pavlova**

*Irkutsk State University*

В Российской Федерации государственную итоговую аттестацию обучающихся, осваивающих программу среднего общего образования, в форме Единого государственного экзамена (ЕГЭ) проводят уже более 20 лет. С 2008 г. ЕГЭ стал обязательным для всех регионов Российской Федерации. Для проведения государственного экзамена разрабатывают контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы. Разработчиком КИМ по всем предметам, включая физику, является ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» (ФИПИ). По физике, так же как и по большинству остальных предметов, ФИПИ ежегодно разрабатывает минимум три документа:

1. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ (далее Кодификатор).
2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по физике.
3. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике.

Вторая часть ЕГЭ по физике представлена качественными и расчетными задачами, на которые экзаменуемые должны дать развернутое решение. Проверку представленных решений проводят эксперты региональной предметной комиссии. При проверке эксперты руководствуются критериями и возможными решениями, предлагаемыми ФИПИ. Для ознакомления аналогичные критерии и возможные решения представлены в Демонстрационном варианте.

Анализ критериев из Демонстрационного варианта КИМ показывает, что при решении задач второй части экзаменуемый может использовать в качестве исходных формул только те, которые представлены в Кодификаторе. При использовании других формул требуется их вывод из исходных. Данное требование позволяет оценить фундаментальные знания участников экзамена и их готовность к работе с формулами, их преобразованиям. Для примера рассмотрим задачу № 27 и ее примерное решение, представленные в сборнике типовых экзаменационных вариантов [1, с. 192].

Два одинаковых теплоизолированных сосуда объемом  $V = 50$  л соединены короткой трубкой с краном. В первом сосуде находится  $\nu_1 = 2$  моль гелия при температуре  $T_1 = 400$  К; во втором –  $\nu_2 = 3$  моль аргона при температуре  $T_2 = 300$  К. Кран открывают. В установившемся равновесном состоянии определите давление в сосудах. Объемом трубки пренебречь.

Обратимся к возможному решению данной задачи, предлагаемому ее автором [1, с. 362]. Автор начинает решение со следующего предположения: *поскольку в указанном процессе газ не совершает работы и система является теплоизолированной, то в соответствии с первым законом термодинамики суммарная внутренняя энергия газов сохраняется:*

$$\frac{3}{2}\nu_1RT_1 + \frac{3}{2}\nu_2RT_2 = \frac{3}{2}(\nu_1 + \nu_2)RT,$$

где  $T$  – температура в объединённом сосуде в равновесном состоянии после открытия крана.

По нашему мнению, данное предположение требуется скорректировать и привести в соответствие с Кодификатором, в котором первым закон термодинамики представлен в следующем виде:

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12},$$

Для этого решение следует начать с применения первого закона термодинамики отдельно к каждому из рассматриваемых газов.

$Q_{10} = \Delta U_{10} + A_{10} = (U_0 - U_1) + A_{10}$  – переход первого газа в равновесное состояние после открытия крана (обозначено индексом 0).

$Q_{20} = \Delta U_{20} + A_{20} = (U_0 - U_2) + A_{20}$  – переход второго газа в равновесное состояние после открытия крана.

Далее требуется учесть следующее:

$Q_{10} = -Q_{20}$  – первый газ с более высокой температурой отдает тепло, второй газ с более низкой температурой его принимает;

$A_{10} = -A_{20}$  – один газ совершает работу над другим. Данные рассуждения приведут к утверждению, что изменение внутренней энергии первого газа пойдет на изменение внутренней энергии второго газа и с учетом выражения для их внутренней энергии:

$$\frac{3}{2} \nu_1 R(T_1 - T_0) = -\frac{3}{2} \nu_2 R(T_2 - T_0)$$

где  $T_0$  – температура в объединённом сосуде в равновесном состоянии после открытия крана.

Математическое преобразование данного выражения позволит получить выражение, которое представлено авторами в качестве исходного и дальнейший ход решения будет аналогичен авторскому.

Таким образом, необходимость использования в качестве исходных формул те, которые приведены в Кодификаторе, позволяет провести более объективную оценку знаний и умений участника ЕГЭ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М. Ю. Демидовой. М. : Нац. образование, 2022. 400 с.

## КАК МЫ ГОТОВИМ К ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

**К. Ю. Желтов**

*Школа робототехники и программирования ROBOSCHOOL.RU  
kzheltov@yandex.ru*

### HOW DO WE PREPARE FOR THE OGE IN PHYSICS

**K. Yu. Zheltov**

*School of Robotics and Programming ROBOSCHOOL.RU*

Ни для кого не секрет, что в настоящее время тяжело заставить девятиклассника тянуться к знаниям, решать уравнения, интересоваться опытами на уроках физики. Как сделать заурядный эксперимент интересным, объединить в нем несколько направлений, а главное помочь в подготовке к итоговой государственной аттестации.

Данная статья является результатом апробации общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА и ФИЗИКА» для 8–9-х классов.

Задание (сборник экспериментальных заданий для подготовки к государственной итоговой аттестации):

Определите количество теплоты, которое получает холодная вода при опускании в неё нагретого алюминиевого цилиндра. Измерения проводите, налив в стакан 70 г холодной воды. Для измерения массы жидкости, налитой в сосуд, сначала измерьте массу сосуда, затем нажмите кнопку «Т/Выкл», потом наливайте в сосуд воду, наблюдая за показаниями весов. (Последнее предложение может меняться в зависимости от имеющихся весов.)

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки;
2. Запишите формулу для расчета количества теплоты;
3. Укажите результаты прямых измерений начальной и конечной температуры:

Характеристики оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования в составе:

- 1) калориметр, масса внутреннего стакана  $(28 \pm 2)$  г;
- 2) термометр;
- 3) цилиндр алюминиевый массой  $(70 \pm 7)$  г;
- 4) электронные весы, погрешность прямого измерения массы 0,1 г;
- 5) сосуд с водой комнатной температуры;

У организатора экзамена (у преподавателя) в аудитории должен быть чайник электрический с водой, цилиндр алюминиевый, крючок на нити, проволочный крючок.

Внимание! Цилиндр, нагретый до температуры  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в калориметр опускает экзаменатор (преподаватель).

В ходе апробации данного задания первым выполняется эксперимент в согласно правил выполнения задания на уроке физики.

*Дано:*

температура холодной воды  $t_{\text{хол. воды}} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

масса холодной воды  $m_{\text{хол. воды}} = 70\text{ г} = 0,070\text{ кг}$ ;

температура, установившаяся в калориметре,  $t_0 = 34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

удельная теплоемкость воды  $C = 4200\text{ Дж/кг}\cdot\text{C}$ ;

*Решение:*

$$Q = 4200\text{ Дж/кг}\cdot\text{C} \cdot 0,070\text{ кг} \cdot (34 - 24)\text{ }^{\circ}\text{C} = 2940\text{ Дж}$$

Схема экспериментальной установки приведена на рисунке 1.



**Рис. 1.** Схема экспериментальной установки

На рис. 2–4 приведено решение экспериментального задания с применением стандартных физических приборов.

Вторым этапом собирается экспериментальная установка с применением робототехнического комплекта LEGO MINDSTORMS Education EV3 из описанного выше состава оборудования исключается термометр, но включаются следующие блоки:

- 1) LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Intelligent Brick (микрокомпьютер);
- 2) датчик касания EV3 (2 шт);
- 3) большой сервомотор LEGO EV3;
- 4) датчик температуры NXT (рис. 5).



**Рис. 2.** Измерение массы жидкости



**Рис. 3.** Погружение в стакан калориметра нагретого цилиндра  
(при апробации цилиндр был нагрет до температуры  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  
поэтому погружение выполнил ученик)



**Рис. 4.** Измерение температуры во внутреннем стакане калориметра



**Рис. 5.** Датчик температуры NXT

Собирается электромеханическая установка как показано на рисунке 6 (в каждом конкретном случае она может отличаться и зависит лишь от количества деталей и инженерной фантазии учащихся).



**Рис. 6.** Механизм погружения датчика температуры в стакан калориметра

Измерительная установка работает следующим образом (линейный алгоритм):

1. Программа после загрузки в микрокомпьютер EV3 (далее – блок EV3) включается стандартным способом – по нажатию центральной кнопки блока EV3;

2. По нажатию на датчик касания, подключенный в порт 1 блок EV3, активируется мотор. Датчик температуры погружается в стакан с водой. Значение температуры записывается в переменную  $t_1$ , а также выводится на экран блока EV3. Программа ожидает нажатия датчика касания, подключенного в порт 2 (рис.7 и 8);



**Рис. 7.** Погружение в стакан датчика температуры

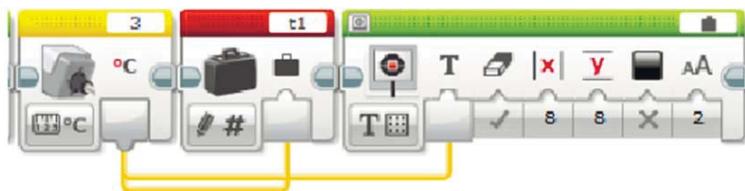


Рис. 8. Первое измерение температуры и запись в переменную  $t_1$  с отображением на экране

3. После погружения во внутренний стакан калориметра нагретого алюминиевого цилиндра, учащийся нажимает кнопку 2 для выполнения измерения температуры воды и вычисления количества теплоты полученной водой (рис. 9 и 10);

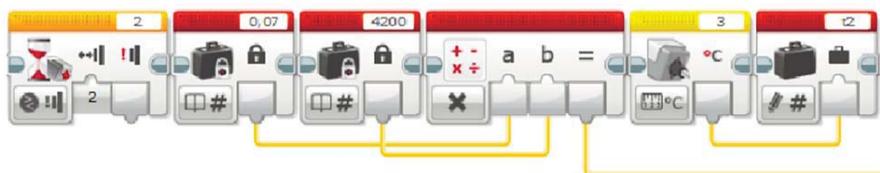


Рис. 9. Выполнение операции умножения констант и измерение температуры  $t_2$

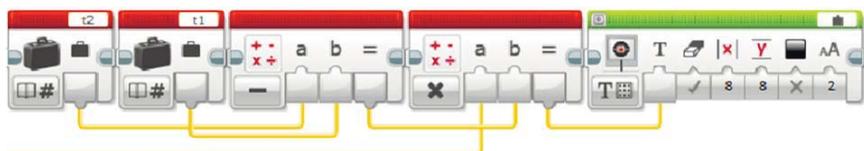


Рис. 10. Выполнение арифметических операций над переменными  $t_2$  и  $t_1$ , а также над промежуточным результатом операции с константами. Вывод результата на экран

*Примечание.* Блок EV3 согласно заложенной программе решения уравнения выводит на экран ответ, полученный в ходе измерения. (При апробации ответ отличался от первого этапа на 10% в меньшую сторону);

4. Программа ожидает нажатия датчика касания, подключенного в порт 1 для извлечения датчика температуры из стакана и окончания работы программы (рис. 11).



**Рис. 11.** Извлечение датчика температуры из стакана. Окончание программы

По окончании выполнения данного эксперимента с учащимся обсуждается применение электронных измерительных приборов для выполнения измерений в агрессивных средах. Обсуждается возможность применения приборов измерения теплоты на производствах. Возможности применения учащимся знаний и умений, полученных в ходе проведения данного эксперимента дальнейшем в учебе и впоследствии на производстве. Учащийся должен рассуждать на темы изобретательства и проектной деятельности с использованием знаний о физических явлениях и своих навыков в сфере робототехники.

*Научное издание*

**ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ  
В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ  
ОБРАЗОВАНИИ**

Материалы  
XX Всероссийской научно-практической конференции  
Иркутск, 29–30 марта 2022 г.

**ISBN 978-5-9624-2057-8**

*Материалы публикуются в авторской редакции*

Темплан 2022 г. Поз. 61  
Уч. -изд. л. 7,0

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ  
664082, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124