

МОСКОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Всероссийская научно-практическая конференция  
с международным участием

тезисы докладов



Коломна, 17-18 сентября 2015 г.

Министерство образования и науки РФ  
Министерство образования Московской области

*ФГБОУ ВПО «Московский педагогический  
государственный университет»*

*ГОУ ВО МО «Государственный  
социально-гуманитарный университет»  
кафедра физики, методики обучения физике  
и прикладной информатики*

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

ТЕЗИСЫ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
17-18 сентября 2015 года

Коломна  
2015

УДК 519.6 (063)  
ББК 22.19 я431  
Т33

Рекомендовано к изданию  
редакционно-издательским  
советом ГСГУ

*Рецензенты:*

**Н.В. Шаронова**, дпн, профессор  
Московского государственного педагогического университета  
**В.И. Бажанов**, дхн, профессор  
Московского государственного машиностроительного университета

*Редакционная коллегия:*

**Кюппер Тассило Георг Клеменс**, доктор естественных наук, профессор  
**Н.С. Пурышева**, дпн, профессор; **Д.А. Исаев**, дпн, профессор;  
**С.В. Аллёнов**, кфмн, доцент; **Л.В. Дубицкая**, кпн, доцент;  
**М.П. Вековищев**, кфмн, доцент;

**Т33 Теоретические и экспериментальные исследования обучающихся при изучении естествознания: тезисы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (17-18 сентября 2015 г.).** – Коломна: ГСГУ, 2015. – 64 с.

В сборнике отражены тезисы участников конференции, которые посвящены обобщению теоретических и экспериментальных исследований в области естественных наук, содержат результаты научных исследований по проблемам преподавания естествознания в вузах и средних общеобразовательных учреждениях различных типов – школах, гимназиях, лицеях, колледжах.

Тезисы публикуются в авторской редакции.

УДК 519.6 (063)  
ББК 22.19 я431

© ГОУ ВО МО «Государственный  
социально-гуманитарный университет», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

---

|                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ISAEV D.A., TASSILO KUEPPER SIMULATION OF CURRICULUM IN PHYSICS BASED ON PERSONALIZED KNOWLEDGE .....                                                                                       | 6  |
| Аллёнов С.В., Плеханова М.В. ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....                                                                                                           | 7  |
| Бажанов В.И., Джалилов Д.Ф. ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ЗОНЫ КИПЕНИЯ В ВИХРЕВОМ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПАРА .....                                                                             | 8  |
| Бармакова Т.В., Бармакова Н.М., Перепёлкина А.М. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ ПО ТЕМЕ «ВНЕВПИСАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ. СВОЙСТВА ВНЕВПИСАННЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ»..... | 9  |
| Борголова Г.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В КУРСЕ ФИЗИКЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ .....                                                             | 10 |
| Брыксина А.Ю. ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ХИМИИ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА ШКОЛЫ НА ФГОС .....                                                      | 11 |
| Вековищев М.П. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ЕЁ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ-МАТЕМАТИКАМИ .....                                                                                                 | 12 |
| Веколова В.В., Скворцова С.П., Фирсова М.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ НЕСТОЙКОСТИ АММИАКАТОВ СЕРЕБРА .....                                                                                       | 14 |
| Вершинина Ф.В. ДОМАШНИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ВОЛНОВАЯ ОПТИКА» .....                                                                                                                 | 15 |
| Ветошкина Е.С., Рыбакова Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ.....                                                                                                                     | 16 |
| Голубев А.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ, НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА .....                                                                                                   | 17 |
| Денисова М.Ф. УСТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА ПИТЬЕВОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ .....                                                                         | 18 |
| Долгушин А.Н. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ.....                                                                 | 19 |

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Дорохова Е.В. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ.....                                                                                                                                  | 23 |
| Дубицкая Л.В., Коваленко А.С. РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИВУЗОВСКОЙ<br>ИНТЕГРАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ<br>ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ<br>НА УРОВНЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ..... | 25 |
| Дубицкая Л.В., Павлуцкая Н.М. ИНТЕГРАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ<br>В КУРСЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ.....                                                                             | 27 |
| Дубицкая Л.В., Пурышева Н.С. К ВОПРОСУ О ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ<br>ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ .....                                                                                    | 24 |
| Дудина Е.Д. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИИ В СРЕДНЕЙ<br>ШКОЛЕ .....                                                                                                                         | 28 |
| Дунченко Н.Н., Денисов С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ<br>ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАСЛА СЛИВОЧНОГО .....                                                                          | 29 |
| Егошина Т.Л., Шмелева И.Б. ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ФИЗИКИ<br>УЧАЩИМИСЯ КОРРЕКЦИОННЫХ ШКОЛ VIII ВИДА .....                                                                                        | 30 |
| Ермакова Т.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ФОРМИРОВАНИИ<br>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ .....                                                                                | 31 |
| Зайченко Л.А., Ким О.В. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ<br>МАТЕМАТИКИ И ХИМИИ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                                                                           | 33 |
| Заставная О.Е. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ<br>ПО БИОЛОГИИ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ .....                                                                                         | 34 |
| Ивашкевич А.Н. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ<br>ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ.....                                                                                                 | 34 |
| Калитина Е.Д. ЭКСПРЕСС-ИССЛЕДОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ<br>КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДОЛГОСРОЧНОГО УЧЕБНОГО ПРОЕКТА<br>«ФИЗИКА И МЕДИЦИНА» .....                                                            | 35 |
| Кирсанов Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ И ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ХИМИИ»<br>ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ .....                                     | 36 |
| Клименко М.С. СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД<br>НА УРОКАХ ХИМИИ .....                                                                                                                   | 37 |
| Ковалев В.А. К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ<br>СТУДЕНТАМИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....                                                                                     | 38 |

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Кутузова А.М., Кирин Н.А. О КВАДРАТИЧНОЙ АППРОКСИМАЦИИ РЕАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ .....              | 39 |
| Лагутина Т.С. РОЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ .....                                        | 40 |
| Лопатин А.К. ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....                                                 | 41 |
| Нилов А.П. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ВЕЩЕСТВО В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМ .....                       | 42 |
| Павлуцкая Н.М., Савельева Е.М. ИЗУЧЕНИЕ ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВ СВЕТА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ.....                             | 43 |
| Папкин Б.А., Коротков В.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА..... | 45 |
| Петкевич Г.М. КОНЦЕПЦИИ ВАЖНЕЙШИХ ФИЗИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ .....                                                                         | 46 |
| Селиверстов А.А., Шигарева Т.Н. РОЛЬ ИКТ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                                       | 47 |
| Титков Е.В. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАКОНА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ .....                                             | 49 |
| Трушков А.С. ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РДТТ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ С СОПЛАМИ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ .....                                  | 50 |
| Трушкова Л.А. ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРОК СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....                                            | 51 |
| Чернышова А.А. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК ВОЗМОЖНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КЕЙС-СТАДИ .....                                 | 52 |
| Шаронова Н.В. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ И ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ .....                    | 53 |
| Энкеева Б.В. ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ..... | 57 |

## **SIMULATION OF CURRICULUM IN PHYSICS BASED ON PERSONALIZED KNOWLEDGE**

Dmitry Isaev, da.isaev@m.mpgu.edu

Tassilo Kuepper

The development of modern IT has considerably broadened resources of modeling use in the different fields of learning. That is why we are sure that the use of computer simulation is also possible and essential for selection and analysis of the school physics education content.

The use of computer simulation causes the problems connected with formalised representation of physical knowledge. Firstly, these problems mostly consist of that it is impossible to represent a fully accumulated scientific scholarship in the field of Physics up to today, more or less formally, and, secondly, any presentation of physical knowledge has not only an objective nature, but also it is coloured with subjective representations of a researcher.

Our research shows that for the solving of the first mentioned problem it is possible to use the method of the structural formulae [1] and structural-goal method [2], and that as one of the solutions to the second problem can be the use of personalized knowledge of concrete experts, while a user of computer system determines by himself which point of view is more useful and uses corresponding data. We offer to name 'personalized' to such knowledge which were received during the interview of a concrete expert and then the represented knowledge, for example, in computer system: the knowledge separated from the expert cannot be considered as personified anymore.

### **References**

1. Mansurov A.N., Mansurov N.A. About matrix method of selection and structuring of scientific information in the training [Text] / A.N. Mansurov, N.A. Mansurov// Pegagogics. -1992. - №11 – 12. – P. 22-24.
2. Sochor A.M. The logical structure of the educational material. Issues of didactic analysis [Text] / A.M. Sochor – M.: Pegagogics, 1974. – 192 p.

## **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Аллёнов Сергей Владимирович, allenov@list.ru

Плеханова Мария Валерьевна, pl\_84@mail.ru

Максимально возможное развитие личности может быть достигнуто в большей степени благодаря организации самостоятельной работы, в том числе и с помощью современных информационных технологий и проектных методик [1]. ФГОС 3-го поколения направления подготовки Педагогическое образование предусматривает изучение нового интегрированного курса «Основы математической обработки информации», входящую в базовую часть математического и естественнонаучного цикла. В условиях небольшого количества аудиторных часов, возрастает доля теоретического и практического материала, выносимого на самостоятельную работу студентов. Самостоятельная работа студентов является важнейшим звеном изучения дисциплины, поскольку вместе с аудиторной работой она составляет единый процесс получения знаний и формирования компетенций по предмету [2], направленный на углубленное изучение тем и вопросов программного материала. Во время самостоятельной работы студенты, используя лекции, различные учебно-методические материалы (включая Интернет-ресурсы), основную и дополнительную литературу, готовятся к аудиторным занятиям, выполняют расчетно-графическую работу, тестовые задания, готовят реферативные сообщения. Представляется важным на лекциях и семинарах формулировать типичные задания не в привычной обобщенной форме, а создавать новые тексты задач, наполнять их содержанием основных дисциплин и профессиональной тематикой.

### **Литература**

1. Коннова И.В., Аллёнов С.В. Изучение информационных технологий в проектной деятельности // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 7-1. С. 97-98.

2. Плеханова М.В. К вопросу о формировании у студентов-бакалавров общепедагогической ИКТ-компетентности // Материалы XXIV Международной конференции «Применение новых технологий в образовании» 25-26 июня 2014 г. Троицк-Москва: Тровант, 2013. с. 275-277.

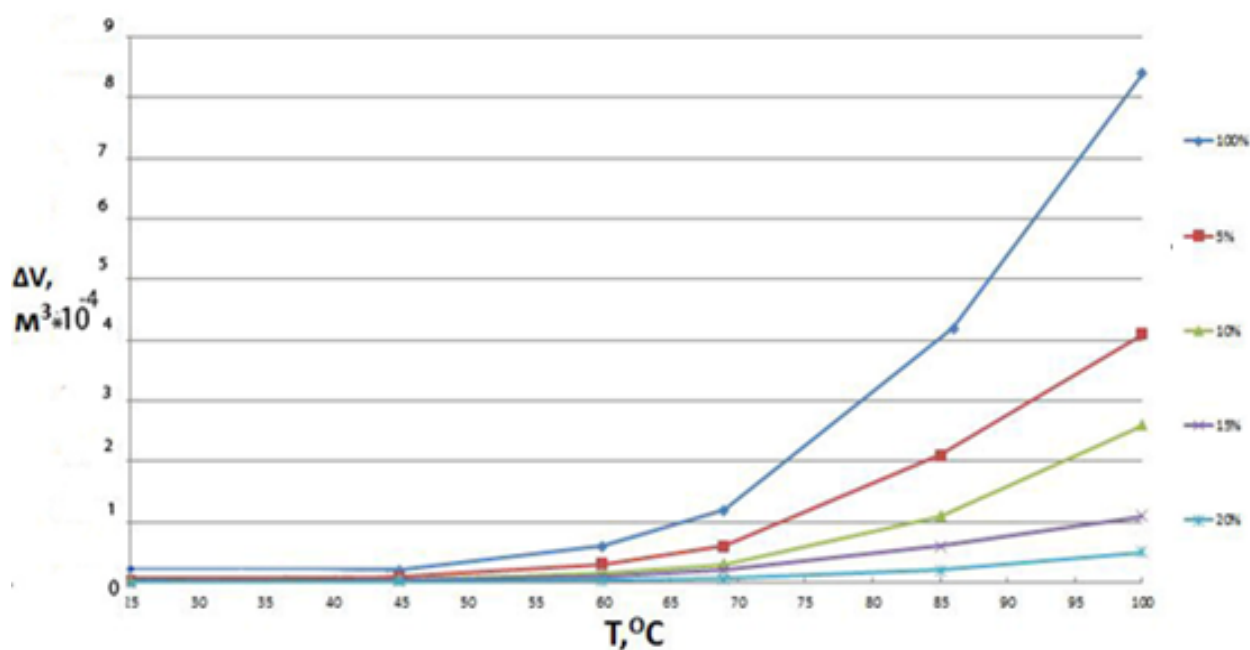
## ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ЗОНЫ КИПЕНИЯ В ВИХРЕВОМ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЕ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПАРА

Бажанов Виталий Идельевич, vbazh@inbox.ru

Джалилов Дмитрий Фарисович, dima.djalilov@icloud.com

Нагревание воды в вихревом теплогенераторе происходит из-за наличия в вихревой трубе – основном узле теплогенератора, зоны, где давление жидкости близко к давлению насыщенного пара. В этом случае в воде образуются пузыри пара, которые перемещаясь в зону повышенного давления схлопываются, вызывая тем самым нагрев жидкости.

В настоящей работе был проведен расчет полей давления для различных значений процентного содержания пара в двухфазной смеси. Расчет проводился с помощью компьютерной модели в среде пакета STAR-CCM+. При этом оказалось, что объем зоны кипения  $\Delta V$  при различных температурах существенным образом зависит количества пара.



Каждая линия, представленная на графике, соответствует различному процентному содержанию водяного пара (от 5% до 20%). Из графика видно, что с увеличением газовой фазы объемы зон кипения уменьшаются, что приведет к понижению эффективности работы вихревого теплогенератора.

# **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ ПО ТЕМЕ «ВНЕВПИСАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ. СВОЙСТВА ВНЕВПИСАННЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ»**

Бармакова Татьяна Владимировна, barmakov2002@yandex.ru,

Бармакова Наталья Михайловна,

Перепёлкина Анастасия Михайловна

В последние годы при подготовке к экзаменам по математике (ЕГЭ) намечается тенденция к значительному углублению изучаемого материала. Кроме того, необходимо отметить, что содержание ряда задач требует исследовательского подхода и дополнительного изучения, так как ряд тем в школе не изучается, а задачи, предлагаемые в ЕГЭ, опираются на этот материал. Следовательно, образуются «ножницы» между тем, что изучается в школе (нижняя граница) и тем, что требуется на выпускном квалификационном экзамене (верхняя граница).

Одним из таких примеров может служить тема «Вневписанные окружности и их свойства». Теоремы и задачи этой темы вполне по силам ученикам, претендующим на достаточно высокий балл, так как они опираются на известные теоремы о подобии треугольников, соотношения между радиусами вписанной и описанной окружностей и целого ряда других школьных теорем.

Вневписанными называются окружности, которые расположены вне треугольника, но касаются одной из его сторон и продолжений двух других.

Вневписанные окружности обладают целым рядом уникальных свойств и характерных особенностей, что позволило им войти в геометрию сложной и неотъемлемой частью и расширить границы привычных геометрических понятий, привнеся в неё оригинальность конструктивных решений, а подчас и сложность алгебраических преобразований.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В КУРСЕ ФИЗИКЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Борголова Галина Александровна, gborgolova@mail.ru

Центральной фигурой в школе является ученик, вернее учащийся, т.е. учащий сам себя. А учитель является только помощником в этом процессе. В связи с этим все большую популярность приобретают групповые и коллективные формы работы: групповое изучение нового материала, выполнение командой или группой общего задания (например, по разработке проекта). Учитель все больше опирается на инициативу учащихся; вводит элементы самоуправления. Для этого ребята сами разбиваются на группы, где есть возможность пообщаться друг с другом, посоревноваться с другими, получить оценку у товарища по группе.

В таких условиях преподавания появилась тенденция расширения возможностей использования в практике компьютерных уроков. Данный урок проводится как логическое завершение темы и построен от частного к общему, на основе использования отдельных знаний учащиеся составляют целостную картину о волновых свойствах света. На уроке реализованы принципы научности и новизны изучаемого материала, решались проблемные и творческие задания, что обеспечивает развитие познавательной деятельности учащихся.

Домашнюю работу выполняли в группах. В результате домашней работы над презентациями дети обобщили знания не только по волновым свойствам света, но и по работе с прикладными программами (Word, Power Point, Paint). Преимуществом составления и применения презентаций является малая затрата времени, при большом объеме учебного материала, а также наглядность, красочность и привлекательность оформления.

Активность и самостоятельность учащихся на уроке стимулируются созданием проблемных ситуаций (при проведении опытов), системы качественных вопросов – задач. Содержание вопросов позволяет расширить кругозор, развивает речь учащихся, позволяет переосмыслить и углубить рассмотренные физические явления.

# **ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ХИМИИ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА ШКОЛЫ НА ФГОС**

Брыксина Анна Юрьевна, bryksina-anna@mail.ru

На современном этапе развития системы образования, одним из ответов на вызовы современного общества стал компетентностный подход. Поэтому, проектная, исследовательская и экспериментальная деятельность становятся ведущими для обучающихся на уроках и во внеурочное время, особенно в условиях перехода школы на ФГОС.

Для реализации метода проектов в учебном процессе за основу можно взять любую программу курса химии. Я работаю по программе курса химии автора О.С. Габриеляна. Можно использовать проектную и исследовательскую деятельность при изучении, таких тем как:

8 - 9 класс – химические элементы, простые вещества неметаллы, простые вещества металлы, шеренга великих химиков, классификация химических реакций, признаки химических реакций, химическое производство азотной, серной, соляной кислот, органические вещества.

10 - 11 класс – классы органических веществ, состав природного газа, состав и переработка нефти, химия в жизни общества.

Организация проектно-исследовательской деятельности учащихся создает положительные результаты: у них формируется научное мышление, а анализ работ учащихся свидетельствуют о развитии познавательных функций школьников, об их умении критически оценивать различные подходы к решению исследовательских задач.

## **Литература**

1. Закон Российской Федерации «Об образовании» от 29.12.2012г.
2. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»
3. Пильникова Н.Н. Индивидуальный проект обучающегося по химии -М.: Издательство «Учитель», 2015.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ЕЁ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ-МАТЕМАТИКАМИ**

Вековищев Михаил Петрович, [mpv.71206@mail.ru](mailto:mpv.71206@mail.ru)

В современной общеобразовательной школе и в вузе физические задачи являются мощным средством изучения физико-математических дисциплин в их взаимосвязи друг с другом. Одним из главных принципов при изучении физики является единство теории и практики, что требует от студентов наличия хорошо развитых умений и навыков применения полученных ими знаний к решению задач практической направленности. Указанные умения формируются, в основном, на практических занятиях по дисциплине, где студенты и приобретают необходимые навыки решения физических задач.

Любую задачу можно рассматривать как ситуацию, с которой приходится иметь дело в учебной или научной деятельности в случае возникновения необходимости определить неизвестное на основе знания его связей с некоторым набором известных параметров. Под физической задачей можно понимать совокупность факторов, обозначенных в начальных условиях, связанных с активной мыслительной и практической деятельностью обучающегося, основанной на знании основных законов физики и математики и направленной на их укрепление и систематизацию.

В условиях катастрофической нехватки времени, отводимого современными федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения на изучение дисциплины «Физика» студентами педагогических вузов, обучающимися по профилю «математика», и отсутствия в учебных планах соответствующего профиля такой формы проведения контроля знаний студентов, как контрольная работа, актуальным является вопрос о том, как наиболее эффективно провести при этом занятия со студентами. При проведении любой формы занятия преследуются цели заинтересовать студентов, вызвать понимание ими важности изучаемой дисциплины, её практической значимости, стимулировать самостоятельное изучение того достаточно объёмного материала, который не удаётся разобрать на аудиторных занятиях. Хотя бы частично разрешить возникшую проблему позволяют хорошая математическая подготовка студентов-математиков, их умение логически мыс-

лить, наличие навыков применения математического аппарата к решению вычислительных задач, способность использовать различные методы научного познания при решении поставленных вопросов. Такая форма аудиторной работы со студентами, как практические занятия, в совокупности с указанными ранее факторами способствует оптимизации процесса изучения дисциплины и позволяет сделать его более эффективным.

Решение на практических занятиях физических задач математическими методами делает возможным применение студентами-математиками приобретённых ими в различных областях математики знаний к решению конкретных физических задач, довольно часто имеющих прикладной характер, позволяет глубже осмыслить основные физические закономерности, установить прочные межпредметные связи физики и математики, сформировать целостную естественнонаучную картину мира.

Можно привести достаточно много примеров эффективного использования предлагаемого подхода. Это, например, решение на практических занятиях по физике со студентами профиля «математика» задач, связанных с нахождением скорости и ускорения движения тела в любой момент времени по известному закону пути, применением дифференциального уравнения радиоактивного распада для нахождения количества нераспавшихся атомных ядер в любой момент времени (или ядер, уже испытавших радиоактивный распад). Указанные задачи являются физическим приложением к теме «Производная функции. Дифференциальные исчисления». Примером физического приложения к теме «Определённый интеграл» могут послужить задачи, связанные с нахождением пройденного телом пути по известной зависимости скорости движения тела, с определением работы силового поля.

Решение на практических занятиях подобного типа заданий позволяет в полной мере реализовать компетентностный подход к процессу обучения бакалавров педагогического образования и способствует наиболее эффективному достижению целей обучения физике.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ НЕСТОЙКОСТИ АММИАКАТОВ СЕРЕБРА

Веколова Виктория Владимировна, vekolowa.vict@yandex.ru

Скворцова Софья Павловна

Фирсова Мария Сергеевна

Потенциометрия широко применяется как в количественном анализе, так и при изучении физико-химических свойств ионных систем. В частности, рН-метрическое определение концентрации свободных лигандов используется при исследовании аммиачных комплексов методом Я.Бьеррума.

Для протекающих в растворе процессов диссоциации комплексных ионов диамминсеребра (I) ступенчатые константы нестойкости:

$K_{н1} = ([Ag(NH_3)^+].[NH_3])/[Ag(NH_3)_2^+]$  и  $K_{н2} = ([Ag^+].[NH_3])/[Ag(NH_3)^+]$ .

Зная исходную концентрацию комплексных ионов и определив концентрацию свободных лигандов  $NH_3$  ( $[NH_3]$ ), находят среднее число молекул аммиака, связанного с одним ионом серебра ( $n$ ) и строят кривые образования системы:  $n = f(-lg[NH_3])$ , по которым определяют константы нестойкости, исходя из того, что значению  $n = 1,5$  соответствует  $-lgK_{н1}$ ; значению  $n = 0,5$  соответствует  $-lgK_{н2}$ .

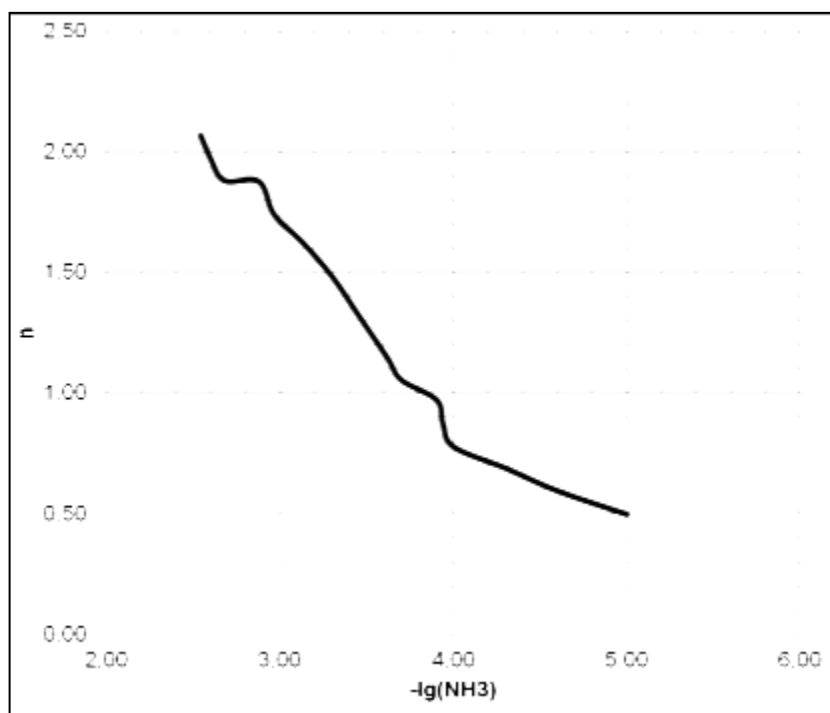


Рис. Пример кривой образования системы

Сравнение результатов эксперимента ( $K_{н1}=1,5 \cdot 10^{-3}$ ;  $K_{н2}=6 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_{н\text{ общ}}=9 \cdot 10^{-8}$ ) с литературными данными ( $K_{н\text{ общ}}=6,8 \cdot 10^{-8}$ ;  $7,2 \cdot 10^{-8}$ ;  $9,3 \cdot 10^{-8}$  по разным источникам) позволяет сделать вывод о корректности проведенного исследования.

### **Литература**

1. Гельфман М.И. Практикум по физической химии. - СПб.: Лань, 2004.

## **ДОМАШНИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ВОЛНОВАЯ ОПТИКА»**

Вершинина Фаина Владимировна, fvershinina@yandex.ru

А в полдень лужи под окном так разливаются и блещут,  
Что ярким солнечным пятном по залу «зайчики» трепещут.

И.А.Бунин

В школьном курсе физики, при недельной нагрузке 2 часа, волновая оптика изучается поверхностно. У большинства учеников в голове создается «винегрет» из определений, понятий и формул. Поэтому мы видим большой смысл в том, чтобы часть экспериментов проводить в домашней обстановке. Все эти задания выполняются по желанию, каждый выполнивший эксперимент и подготовивший письменный отчет получает дополнительную оценку. Дети, обычно, очень заинтересованы в итоговой оценке по физике и большинство с удовольствием использует возможность улучшить её.

Эксперименты и опыты – это прекрасный способ поиска ответов при решении самых сложных проблем.

Цель – более выпукло и полно представить раздел физики «Волновая оптика» (домашний эксперимент позволяет более глубоко усвоить учебный материал), основная задача – научить учеников самостоятельному исследованию, наблюдению, анализу и формулированию выводов. Данный вид работы развивает познавательный интерес учащихся.

К каждой работе необходимо давать подробную пошаговую инструкцию, порядок действия, предварительный результат. Почему получился такой результат - на этот вопрос ученики сами ищут ответ, иногда приходится перелистывать дополнительную литературу, если ответа в

школьном учебнике не найти. И это тоже является плюсом всех домашних экспериментов и лабораторных работ.

Следствием является более глубокое понимание учебного материала, развивается познавательный интерес. Учащиеся получают навыки в постановке целей, задач, описании экспериментов, и формулировке выводов. Все лабораторные работы можно провести в домашних условиях, без специального оборудования.

Возможно, не всё будет получаться, но все труды учеников не пропадут даром. Это прекрасная перспектива для участия в научных семинарах, конференциях и олимпиадах.

Считаем полезным задать на дом пронаблюдать и описать интерференцию и дифракцию света (дифракцию на щели, на тонкой ткани, интерференцию на тонких пленках – лак на воде, мыльные пузыри, цвета побежалости, на компьютерном диске). Ученики делают фотографии, ищут причину получившихся цветных эффектов, делают выводы.

### **Литература**

1. Павлуцкая Н.М., Скокова Л.В. Подготовка учащихся к исследовательской деятельности: методическое пособие (для учителей физики). - Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2011 - 23 с.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Ветошкина Елена Сергеевна, elena.vetoshkina@mail.ru

Рыбакова Татьяна Вячеславовна, octava08@mail.ru

Потребность в возникновении интегрированных уроков объясняется рядом причин: мир, окружающий детей, познаётся ими во всём многообразии и единстве, а предметы школьного цикла зачастую дробят его на фрагменты. Интеграция является источником нахождения новых связей между фактами, которые подтверждают или углубляют определённые выводы. Форма проведения интегрированных уроков нестандартна, интересна, способствует формированию умения учащихся сравнивать, обобщать, делать выводы. Использование различных видов работы в течение урока поддерживает внимание учеников на высоком уровне. Интеграция даёт возможность для самореализации, самовыражения учителя.

В качестве примера мы приводим интегрированный урок по математике и физике в 7 классе по теме «Степень, графики функций, пропорции на уроках математики и физики».

Например, фрагмент урока «Выражение компонентов из формул» проводит учитель физики. Левые и правые части формул «разъединены» и помещены без какого-либо порядка в клетках двух таблиц. Учащиеся просят вписать во все клетки левой таблицы соответствующие части из правой таблицы. А фрагмент урока «Графики» проводит учитель математики. Он рассказывает о прямой и обратной пропорциональности, учащиеся строят графики соответствующих зависимостей пути от времени, давления от площади поверхности. Затем учащимся предлагается ответить на вопросы учителей математики и физики, рассматривая графики движения двух автомашин, представленные на рисунке.

### **Литература**

1. Чередов И.М. Формы учебной работы в средней школе: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1988.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ, НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА**

Голубев Алексей Владимирович

Пространство и время неразрывно связаны друг с другом, что хорошо показывает не только научная, но и художественная литература (хронотоп). Пространство-время – основные формы существования материи. Пространство выражает порядок сосуществования отдельных объектов, время – порядок смены явлений. Например, вы сделали фотографию, на снимке вы видите зафиксированные в одном положении в пространстве объекты, а просматривая фильм вы видите те же кадры (снимки, фотографии) объектов, но в непрерывном потоке смены одного кадра другим, т.е. в развитии.

В начале XX века в физике появились две основополагающие теории – общая теория относительности Альберта Эйнштейна, которая описывает Вселенную на соответствующем уровне, и квантовая теория поля, которая описывает Вселенную на уровне мельчайших частиц. В

соответствии с теорией относительности, Вселенная имеет три пространственных измерения (длина, ширина, высота) и одно временное измерение, и все четыре измерения органически связаны в единое целое, являясь почти равноправными и в определенных рамках способными переходить друг в друга при смене наблюдателем системы отсчёта, пространство представляется плоским. Измерения — это координаты в «пространстве», определяющие положение, а ещё проще — плоскость. Представим себе остановку времени, излюбленный приём фантастического направления в искусстве. Мы видим зафиксированные в одном положении объекты. Мы можем измерить их высоту (рост), ширину (полноту) и длину, т.е. размер объектов. Но мы не видим, движения — перемещения в пространстве, которое происходит благодаря другому измерению — времени. Однако, согласно теории относительности, сильная гравитация способна искривлять пространство (метрическая теория гравитации), а значит и искривлять время (пример: гравитация черных дыр — искривление света и времени; смять лист бумаги).

В современной научной фантастике можно найти много примеров, когда авторы оперируют этими и другими понятиями физики, современными концепциями и воззрениями (например, атомарная и струнная модели пространства, инфляционная гипотеза, теория суперструн, теория супергравитации). Эти примеры могут стать основой для проектной работы школьников и осуществления межпредметной интеграции в школе и вузе.

## **УСТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА ПИТЬЕВОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ**

Денисова Марина Федоровна, [denisovamf@mail.ru](mailto:denisovamf@mail.ru)

Количественное соотношение отдельных компонентов молока питьевого, а также его физико – химические свойства, варьируют в зависимости от многих факторов, в том числе под воздействием высоких и низких температур, условий и сроков хранения. В молоке питьевом определяют следующие показатели: массовую долю жира, массовую долю белка, массовую долю СОМО, плотность. Для определения ука-

занных показателей в молоке применяют следующие методы - определение плотности проводят с помощью ареометра (время замера – 3 мин); массовую долю жира – кислотным методом (время замера -15 мин); массовую долю белка –методом формольного титрования или методом Къельдаля (весьма длительный эксперимент); массовую долю СОМО – расчетным путем, после определения массовой доли сухого вещества (время высушивания более 60 мин). На проведение анализа только одной пробы молока затрачивается значительное количество времени. Это не актуально, когда речь идет об исследовании большого количества образцов молока. Применение прибора «Лактан 1-4» для определения физико – химических показателей в молоке позволяет в течение 5 минут установить все вышеуказанные показатели. Было исследовано 150 образцов молока питьевого, с помощью прибора «Лактан 1-4». Предварительно массовую долю жира исследовали классическим методом. Установлено, что при использовании классического метода, процесс определения был трудоемок и не всегда давал точные результаты, тем более при исследовании молока с заявленной жирностью – 0,5%, так как трудно установить точное содержания жира. При исследовании молока питьевого классическим методом, было установлено, что 35% образцов не соответствовали требованиям, заявленным на упаковке; при использовании прибора «Лактан 1-4» - 30,8%, так как прибор дает результат до сотых долей. Таким образом, при определении физико – химических показателей необходимо использовать современные приборы.

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ**

Долгушин Александр Николаевич, [dolgushin23fizika@yandex.ru](mailto:dolgushin23fizika@yandex.ru)

Современная система образования диктует свои условия в отношении целей изучения физики в школе, результатов освоения курса, где лидирующие позиции занимает принцип метапредметности, как способ формирования системного мышления, обеспечивающий создание целостной картины мира в сознании школьника.

Разработанная и апробированная модель синтеза традиционного физического практикума в старшей школе с ресурсом Microsoft Excel для обработки экспериментальных данных позволяет:

сформировать умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов; овладеть умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; овладеть методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации с помощью информационных компетенций, определения достоверности полученного результата (овладение методами оценки погрешности).

В отношении метапредметных результатов, системно-информационный анализ, моделирование, экспериментирование и другие методы познания, позволяют изучать различные стороны окружающей действительности.

Современные цифровые образовательные ресурсы, виртуальные лаборатории по физике, в сознании школьников формируют ложное представление о протекании физических процессов, как о явлениях, которые запрограммированы по специальному алгоритму. В представленной модели физического практикума для старшей школы, ресурс Microsoft Excel выступает как мощный вычислительный инструмент, позволяющий производить: расчёты значений косвенно измеренных физических величин и их достоверность (погрешность); графическую обработку экспериментальных измерений и вычислений с указанием планок погрешностей; построение функциональных зависимостей исследуемых физических величин и устанавливать их аналитическое выражение.

Это является одним из основных отличий от работ и заданий предложенных, например, в широко известных комплектах учебников для 10–11 классов под ред. А.А. Пинского и О.Ф. Кабардина и соответствующем сборнике работ практикума, а также в пособиях О.Ф. Кабардина и В.А. Орлова, С.И. Кабардиной и Н.И. Шефера.

Среди основных результатов при апробировании представленной модели физического практикума в старших классах физико-

математического профиля можно отметить внедрение лабораторных работ, содержание теоретического материала которых, требует от обучающихся профильной математической подготовки, кроме того, такие лабораторные работы позволяют достичь личностных результатов в готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в области естественнонаучного, физико-математического образования. Такие лабораторные работы способствуют формированию умений в рамках исследовательской деятельности, выстраивают своеобразные «тематические мосты» между физикой в школе и курсом общей физики высшего учебного заведения (Таблица 1).

| <i>Школа (образовательная организация)</i>                           |                                                                                                                                               | <i>ВУЗ</i>                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Тема лабораторной работы</i>                                      | <i>Что измеряем и вычисляем</i>                                                                                                               | <i>Общая физика</i>                                                                                                                                                                       |
| «Изучение свободных механических затухающих колебаний».              | Коэффициент затухания, время релаксации затухающих колебаний, коэффициент сопротивления среды.                                                | Теория колебаний. Дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее свободные затухающие колебания механического осциллятора.                                                       |
| «Исследование колебаний пружинного маятника с учётом массы пружины». | Экспериментально проверяется формула периода колебаний пружинного маятника с учётом массы пружины на примере игрушки-пружины слинки (Slinki). | Теория колебаний. Однородное дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее свободные механические колебания пружины с учётом равномерного распределения массы по всей её длине. |
| «Изучение отражательной дифракционной решётки».                      | Определение периода дифракционных структур зеркальных поверхностей DVD-R компакт-диска и числа зеркальных дорожек на 1 мм поверхности DVD-    | Волновая оптика.                                                                                                                                                                          |

|                                                                    |                                                                                                                                        |                                               |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                    | Р компакт-диска.                                                                                                                       |                                               |
| «Изучение жидкокристаллической матрицы дисплея сотового телефона». | Расчёт постоянной (периода), числа бороздок стеклянных пластин жидкокристаллической матрицы дисплея сотового телефона.                 | Волновая оптика.                              |
| «Электрический ток в полупроводниках».                             | Определение энергии активации электрона в терморезисторе.                                                                              | Зонная теория электропроводимости вещества.   |
| «Изучение излучающей способности металла».                         | Изучается закон теплового излучения на примере прохождения постоянного электрического тока через вольфрамовую нить накала лампы.       | Квантовая физика. Закон теплового излучения.  |
| «Изучение закона радиоактивного распада».                          | Определение значения периода полураспада воображаемого радиоактивного вещества в условных единицах на примере модельного эксперимента. | Ядерная физика. Закон радиоактивного распада. |

6 тематических разделов с подробным описанием 71 лабораторной работы («Механика», 22 работы; «Молекулярная физика и термодинамика», 4 работы; «Электродинамика», 19 работ; «Механические колебания», 4 работы; «Геометрическая и волновая оптика», 18 работ; «Квантовая физика», 4 работы), применением современного оборудования по физике, а именно наборы «ГИА лаборатория», «ЕГЭ лаборатория», тематические наборы «L-micro», наборы фирмы «Научные развлечения» и использование возможностей ресурса Microsoft Excel позволяют выйти на более качественный уровень организации физического практикума в старших классах физико-математического профиля.

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ**

Дорохова Елена Владимировна, dorohova-elenav@yandex.ru

В настоящее время исследовательская работа школьников является важным компонентом обучения в рамках личностно-ориентированного подхода. Можно выделить некоторые аспекты использования исследовательской работы на уроках различного типа.

### **1. Уроки открытия новых знаний**

Многие темы, например, «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция» легко изучить с помощью оборудования L-микро. Проведя серию опытов по листу деятельности, ребята открывают явление, изучают его особенности, каждый опыт сопровождается выводом, сделанным самостоятельно

### **2. Обзорно-обобщающие уроки**

Такой тип урока может быть очень интересным, если во время урока ребята демонстрируют результаты своих исследований. Например, при подготовке к обобщению темы «Поверхностное натяжение» ребята определяют коэффициент поверхностного натяжения разными методами, выясняют зависимость коэффициента от рода жидкости, ее температуры, готовят серию опытов с мыльными пленками, подбирают интересные вопросы и задачи.

### **3. Зачеты**

Изучение каждой темы в профильном классе у нас заканчивается зачетом. Например, зачет по теме «Электрический ток в различных средах» мы готовим по группам.

### **4. Внеклассная работа**

С целью развития интереса к физике и технике, приобретения учащимися навыков исследовательской работы я создала научное общество учащихся «Квант». Занятия проходят раз в неделю. Лучшие работы представляются на Научных чтениях в апреле.

## **Литература**

1. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах, под ред. В.А.Бурова и Г.Г.Никифорова, М.: Просвещения, 2009.

2. Всероссийские Олимпиады по физике под ред. В.П.Слободянина, 2013.

## **К ВОПРОСУ О ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ.**

Дубицкая Лариса Владимировна, l.v.dubi@yandex.ru

Пурышева Наталия Сергеевна, prurysheva42@rambler.ru

Проблема взаимосвязи школьных дисциплин является одной из актуальных в современной дидактике, психологии и методике преподавания.

Наиболее остро она выявляется в процессе преподавания дисциплин естественнонаучного цикла. Этому способствует Закон Российской Федерации «Об образовании», в котором отмечается, что содержание образования должно обеспечить формирование у обучающихся современной научной картины мира, которая позволит обосновать связь живой и неживой природы, научить человека жить в современном информационном потоке, создать предпосылки и условия для самообучения, самовоспитания и самоорганизации.

На данный момент обучение учителей естественнонаучных предметов осуществляется в два этапа: в бакалавриате и магистратуре. Причем, учителя для профильной школы в вузах готовят на основе узкоспециализированной предметной подготовки.

Зарубежный опыт обучения, а также появление проекта стандарта по естествознанию свидетельствует о необходимости подготовки учителей естественнонаучных предметов с более широким спектром возможностей, способных вести интегрированный курс «Естествознание» в профильной школе.

Стремительные темпы развития естественных наук в настоящее время привели к быстрому росту научной информации, которую включают в соответствующие школьные естественнонаучные дисциплины.

Разработка и внедрение в учебный процесс курсов по выбору студента (КВС) с интегративным содержанием позволяет сделать процесс обучения в вузе более информационно насыщенным, учесть требования, предъявляемые к образовательному процессу на современном этапе.

# **РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИВУЗОВСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НА УРОВНЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ**

Дубицкая Лариса Владимировна, l.v.dubi@yandex.ru

Коваленко Александр Сергеевич,  
aleksandr\_kovalenko\_6868@mail.ru

Цель модернизации образования - это создание механизма устойчивого развития системы образования на основе обеспечения современного качества образования. Успешная модернизация образования в России возможна только при том условии, если она будет основываться на сохранении его фундаментальности и соответствовать актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

Товароведение - учебная дисциплина, необходимая для профессиональной подготовки товароведов, технологов, менеджеров, экспертов, коммерсантов, маркетологов.

Перед изучением дисциплины товароведение студенты изучают блок естественно-научных дисциплин, в т.ч. физика и др.

В процессе мониторинга выпускников классов с гуманитарной направленностью которыми являлись студенты 1 курса ГАОУ ВПО МГОСГИ на экономическом факультете, где контингент обучающихся составляют 87% выпускники соответствующих профилей было выявлено, что большинство респондентов имеют очень низкую подготовку по предметам естественнонаучного цикла. При этом причинами являются отсутствие интереса к изучению данных предметов (48%), недостаточная по мнению студентов подготовка учителей естественнонаучных профилей (32%).

Обучение в вузе такого контингента в частности дисциплинам физика, химия имеет свои сложности. Отсутствие соответствующих интегрированных естественнонаучных знаний, способствующих формированию системного мышления, не позволяет изучать дисциплины на достаточном уровне, необходимом для их дальнейшей профессии.

Опрос данного контингента обучаемых позволяет констатировать:  
не все студенты 1 курса экономического факультета мотивированы к занятиям по физике;

подготовка по физике студентов гуманитарных вузов имеет ряд недостатков, которые выражаются в несбалансированности естественно-научно и профессионально направленного материала содержания дисциплины;

многими из них выбор обучения в данном вузе определялся не стремлением к получению конкретной специальности, а под давлением родителей или в силу перспективы получения престижного места работы и т.п. Лишь небольшая часть имела в качестве мотива – интерес непосредственно к получаемой профессии.

Нами были установлены причины низкой успеваемости по предметам естественнонаучного цикла, а именно:

- отсутствие умения у данного контингента устанавливать межпредметные связи;
- неумение выделять общие объекты изучения для предметов естественнонаучного блока;
- выпускники гуманитарных классов не могут привести примеры взаимосвязи естественных наук.

Однако, 80% респондентов считают значимыми для себя естественные науки, но при этом 52% опрошенных считают физику, химию, биологию сложными для понимания предметами.

Подготовка по физике студентов гуманитарных вузов имеет ряд недостатков, которые выражаются в несбалансированности естественнонаучного и профессионально направленного материала содержания дисциплины.

Обучение студентов гуманитарных профилей подготовки предметам естественнонаучного цикла может быть улучшено при систематическом использовании в процессе обучения интегрированного, профессионально направленного материала.

Для большей эффективности практических и лабораторных занятий по физике на экономическом факультете, необходимо установить равновесие между фундаментальным и профессионально направленным материалом содержания дисциплины. С этой целью необходимо разработать лабораторный практикум интегративного содержания, в котором акцент делается на профессиональную направленность данной дисциплины (КВС). Особое предназначение этих практических занятия в том,

чтобы студенты уяснили значимость дисциплины в их будущей профессии, чтобы у них возникла потребность в получении знаний по этому предмету более высокого качества, что все используемые методы экспертизы товаров основаны на общих законах физики, химии, биологии и др.

В результате изучения данного КВС с интегративным содержанием будет повышена мотивация студентов естественнонаучных специальностей к изучению естественнонаучных дисциплин,

будут повышены полнота и системность знаний по естественнонаучным дисциплинам предметной подготовки,

будет достигнут требуемый уровень готовности к реализации межпредметных связей и интеграции в процессе будущей профессиональной деятельности.

## **ИНТЕГРАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ В КУРСЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Дубицкая Лариса Владимировна, l.v.dubi@yandex.ru

Павлуцкая Нина Максимовна, novolodsky@mail.ru

В процессе осуществления реформ общего и среднего образования появился новый учебный предмет «Естествознание», который предлагается изучать в профилях гуманитарной направленности. Однако на данный момент ощущается дефицит преподавателей, способных вести этот предмет на достойном уровне. Чаще всего администрация школы решает эту проблему достаточно просто: делит часы, отведены на изучение курса естествознания между учителями-предметниками, которые, в свою очередь, преподают каждый свою область знания (физику, химию или биологию). Об интеграции в этом случае речи не идет, поскольку учащимся предлагается совершенно разрозненные знания о едином объекте – окружающем нас мире.

Мы предлагаем учителям рассматривать фундаментальные понятия курса естествознание, такие как энергия, масса, энтропия и т.п., с точки зрения всех наук: и химии, и биологии, и физики, – обобщая и обогащая их.

Учитывается также, что нет такого исторического этапа в развитии науки, который можно охарактеризовать только дифференциацией или только интеграцией, хотя на каждом из этих этапов доминирующим является какой-то один из этих процессов [1].

Дифференциацию уместно будет применять в процессе обучения. Если быть более точными – внутреннюю или уровневую дифференциацию обучения. Поскольку в профильных школах внешняя дифференциация уже осуществлена, обучающиеся разделены на классы с различными профилями обучения.

Под дифференциацией обучения мы понимаем «построение обучения на основе деления учащихся на группы. Каждую группу образуют учащиеся, характеризующиеся сходством определенных индивидуально-психологических особенностей. В качестве критериев дифференциации могут быть использованы уровень развития и качественные характеристики познавательных процессов, мотиваций, способностей, а также психодинамические, характерологические и социально-психологические свойства» [2, с. 38].

#### Литература

Дифференциация и интеграция научного знания // Евразия. – Интернет-ресурс URL: <http://eurasialand.ru/txt/sotsio/143.htm> (дата обращения 14.05.15).

2. Коррекционная педагогика и специальная психология: Словарь: Учебное пособие [Текст]/ Сост. Н.В. Новоторцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: КАРО, 2006.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

Дудина Елена Дмитриевна, [dudina1972@yandex.ru](mailto:dudina1972@yandex.ru)

Изучение явления дифракции, с одной стороны, способствует более глубокому пониманию свойств волнового движения, поскольку это явление служит одним из доказательств волновой природы света, а с другой стороны, позволяет определить границы применимости законов геометрической оптики. Поэтому рассмотрение дифракции развивает мировоззрение учащихся.

В учебнике «Физика 11 класс» Авторы: Л.Э.Генденштейн, Ю.И. Дик явление дифракция трактуется так: «отклонение света от прямолинейного распространения и огибание им препятствий Гримальди назвал дифракцией». Затем учащимся сообщается, «Он догадался, что явление дифракции указывает на волновую природу света». Далее вводится понятие фронта волны и принцип Гюйгенса. Определение дифракции не вызывает возражений. Но целесообразным будет ввести доказательства волновой природы света. Сделана попытка более доказательно раскрыть явление дифракции света учащимся средней школы, показано использование деятельностного и личностно-ориентированного подходов при изучении данной темы, применение ряда качественных задач-вопросов, направленных на формирование умений школьников объяснять явление дифракции света.

Общеизвестно, что деятельностный подход направлен на развитие умений ученика. У школьника должны быть сформированы способы деятельности. Данный подход позволяет вовлечь ребенка в учебный процесс, и не дает ему быть простым слушателем. Помимо того, такой подход развивает познавательный интерес личности. Разрабатывается методика, которая основана на деятельностном подходе при изучении явления дифракции света.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАСЛА СЛИВОЧНОГО**

Дунченко Нина Ивановна, [dunchenko.nina@yandex.ru](mailto:dunchenko.nina@yandex.ru)

Денисов Сергей Викторович

Молочный жир масла сливочного, имеет низкую температуру плавления (27-340С), находится в эмульгированном состоянии [1].Выявление физико-химических показателей в масле сливочном, позволяет установить его качество и безопасность. Идентификация 22 образцов сливочного масла была проведена по следующим физико-химическим показателям: массовая доля жира, массовая доля влаги, титруемая кислотность молочной плазмы, кислотность жировой фазы. Установлено, что приопределении массовой доли влаги, с применением ускоренного метода высушивания навески, во всех исследуемых образ-

цах сладкосливочного масла, ее содержание не превышало требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013)[2]. Определение массовой доли жира проводили расчетным методом; 27,3% образцов не соответствовали заявленным значениям. Титруемую кислотность молочной плазмы определяли методом ее выделения из масла центрифугированием, с последующим титрованием плазмы. Установлено, что 13,6% образцов масла сливочного имели титруемую кислотность молочной плазмы выше установленных норм [более 300 Т], что позволило сделать вывод о том, что образцы такого масла были не безопасными. Кислотность жировой фазы сливочного масла исследовали методом подготовки проб, с последующим титрованием. В результате установлено, что из 22 образцов - 13,6% образцов масла сливочного имели кислотность жировой фазы, выше установленных норм.

### **Литература**

1. Касторных М.С., Кузьмина В.А., Пучкова Ю.С.. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. М.:Издательско –торговая корпорация «Дашков и К0», 2012. 328 с.
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ( ТР ТС 033/2013).

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ФИЗИКИ УЧАЩИМИСЯ КОРРЕКЦИОННЫХ ШКОЛ VIII ВИДА**

Егошина Тамара Леонидовна, kolomnaschoolmyk@yandex.ru

Шмелева Ирина Борисовна, holodok.cdma@mail.ru

Согласно статьям 28 п.д и 29 п.а «Конвенции о правах ребенка» от 20 ноября 1989 года и статьи 79 п.5 «Закона об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года учащиеся с задержкой психофизического развития, умственной отсталостью должны обучаться по адаптированным общеобразовательным программам.

Несколько лет «Центр дополнительного образования детей» сотрудничает со «Специальным (коррекционным) образовательным учреждением для обучающихся, воспитанников с ограниченными возможностями здоровья специальной (коррекционной) общеобразовательной

школой VIII вида «Надежда». В этом образовательном учреждении преподается курс «Введение элементов физики в быту и на производстве в 7-9 классах»

Ведет преподавание педагог высшей квалификационной категории Брыксина Елена Сергеевна.

С целью повышения качества обучения учащихся ведется большая работа по реализации образовательного процесса «Введение элементов физики в быту и на производстве как инновационной технологии в систему знаний в коррекционной школе VIII вида». 4 декабря 2013 года на базе школы проведен областной семинар для педагогов коррекционных школ VIII вида. В подготовке открытого урока с большой экспериментальной частью в 7 классе по теме «Трение полезное и вредное. Способы увеличения и уменьшения силы трения» приняли преподаватели Центра Дополнительного образования Егошина Тамара Леонидовна и Шмелева Ирина Борисовна. В результате реализации этого проекта школа стала пилотной площадкой Академии социального управления. О результатах своей многолетней работы рассказала Брыксина Елена Сергеевна в Академии социального управления 7 мая 2014 года, символически дата выступления совпала с Днем радио. В подготовке этого выступления принимали участие педагоги Центра дополнительного образования.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ**

Ермакова Татьяна Ивановна, [ermakovati@bk.ru](mailto:ermakovati@bk.ru)

Физические задачи можно рассматривать как средство организации исследовательской деятельности, причем без создания специально созданных лабораторных условий. Первую роль в формировании исследовательских умений играют исследовательские (творческие) задачи, решение которых вызывает у обучающихся активную поисковую деятельность, направленную на разрешение познавательных проблем, на самостоятельные открытия. Решение исследовательских задач тесно связано с эвристической деятельностью, главная составная часть кото-

рой состоит в поисках плана, способа или метода решения задачи. Среди учебно-исследовательских умений необходимо выделить следующие: умение анализировать факты, явления, их связи и отношения; умение видоизменять цель; умение формулировать промежуточные цели, разбивать задачи на подзадачи; умение выдвигать и проверять предположение, строить и доказывать гипотезу, предвосхищать результат; умение выделять частные случаи для получения общей закономерности, проводить проверку правильности решения.

Сопоставление общей структуры деятельности по решению задачи (анализ условия, поиск решения, решение, проверка результата, исследование решения) и элементов исследовательской деятельности позволяет выстроить следующий алгоритм решения задачи:

анализ условия - определение проблемы, выявление объекта исследования;

поиск решения – формулировка целей, гипотезы, задач, подбор методов решения, поиск дополнительных теоретических знаний;

решение – оформление умозаключений, преобразование формул, получение результата;

проверка результата – соотношение гипотезы и цели с полученным результатом;

исследование решения – анализ полученных результатов, роли и значения данной задачи.

В школьном курсе физики к исследовательским задачам относятся задачи-оценки и задачи с практическим содержанием, решение которых приводит к неоднозначному ответу или спектру возможных ответов, где описанные условия и полученные результаты взяты «из жизни». В деятельности по решению таких задач наиболее эффективно проявляются такие методы обучения как моделирование и аналогия.

В докладе представлены примеры исследовательских задач.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ И ХИМИИ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Зайченко Людмила Алексеевна, kolomna-school11@yandex.ru

Ким Ольга Вячеславовна, kafchimecol@mail.ru

На уроках химии учащимся требуются математические умения при составлении химических формул и уравнений реакций; при решении задач – вести правильно подсчеты, округлять числа, вычислять массовые и объёмные доли компонентов в смесях. При этом учащиеся не всегда могут оперативно применить математические знания при решении химических задач. Одним из путей решения этой проблемы мы видим осуществление межпредметных связей математики и химии при проведении внеурочных занятий. Работа школьного кружка в МБОУ СОШ № 11 «Прикладная математика» ведется по нескольким направлениям, одним из которых является модуль «Математические расчеты в химии». В рамках этого модуля занятия проводятся в форме игры-путешествия, экскурсии, лабораторного практикума.

Осуществляя системно-деятельностный подход, мы активно применяем технологию веб-квестов – проблемные уроки с использованием ресурсов интернета, дистанционного тестирования и самооценки знаний, а также выполнение виртуальных лабораторных работ.

Веб-квесты можно использовать как при работе в группах, так и при индивидуальной работе. Поисковые элементы игровой технологии повышают интерес учащихся; пошаговый инструктаж систематизирует их деятельность. Наличие ссылок на интернет-ресурсы позволяет расширить кругозор по исследуемой проблеме. Задания экологической направленности способствуют мотивации здорового образа жизни. Использование при этом учениками компьютера как инструмента творческой деятельности мотивирует к самообучению, формированию новых компетенций.

Так, осуществление межпредметных связей химии и математики повышает уровень мотивации обучения, интерес учащихся к изучаемым предметам.

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ**

Заставная Ольга Евгеньевна, zs-olga@list.ru

Актуальность: одним из требований, предъявляемых школой и самой жизнью к выпускникам средней школы, является самостоятельность и оригинальность мышления, умение объяснить наблюдаемые явления, основываясь на знаниях основных закономерностей развития живой природы.

Цель исследовательской деятельности - поднять интерес учащихся к учебе, направить их на достижение более высоких результатов.

Формировать исследовательские умения необходимо не только на уроках, но и во внеклассной работе.

Из личного опыта: данный метод учащиеся применяют на элективных курсах «Экологический мониторинг»; при создании экологических проектов: «Экологическое состояние рек Коломенского района и города Коломна», «Комнатные растения-друзья или враги», «Что будет с подмосковными лесами?» и другие.

Вывод: применение исследовательской деятельности в образовательном процессе повышает качество знаний, развивает творческие способности и прививает любовь к предмету.

### **Литература**

1. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования РФ от 18 июля 2002 г.
2. Гузеев В.В. Методы и организационные формы обучения. - М.: Народное образование, 2001.

## **НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ**

Ивашкевич Александр Николаевич, chimicol@mail.ru

Химическое образование всегда имело большое значение для общества, поскольку химия как одна из наук о природе, по своим объектам, предметам и методам познания представляет связующее звено между всеми естественнонаучными дисциплинами. В настоящее время химия является настолько обширной отраслью естествознания, что многие ее

разделы представляют собой, по существу, самостоятельные, хотя и тесно взаимосвязанные науки.

Среди множества задач, стоящих перед современным химическим образованием, одной из основных является формирование у студентов активного понимания взаимосвязи фундаментальных законов и достижений химии с технологическими, биологическими, экологическими проблемами развития человечества. Реализация этой задачи существенно осложняется высокой степенью дифференциации химической науки и химических концепций.

Независимо от конкретной области приложения химического образования актуальным представляется разработка обобщенных, интегральных курсов, дисциплин, учебных пособий, учебников, концепций и подготовка учителей химии, способных формировать у школьников современное, целостное, системное химическое мировоззрение.

Сочетание химии и информатики позволяет готовить профессионалов расширенного кругозора и качества, способных реализовать эти актуальные задачи.

Достижения химии в полной мере может воплотить в практику лишь тот специалист, который владеет современными компьютерно-информационными технологиями.

## **ЭКСПРЕСС-ИССЛЕДОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДОЛГОСРОЧНОГО УЧЕБНОГО ПРОЕКТА «ФИЗИКА И МЕДИЦИНА»**

Калитина Евгения Дмитриевна, [ev.kalitina@yandex.ru](mailto:ev.kalitina@yandex.ru)

Экспресс-исследования – это краткосрочные исследования учащихся, как теоретические, так и экспериментальные, которые могут служить составляющими большого проекта, рассчитанного на длительный срок.

В настоящее время остро стоит проблема здоровья подрастающего поколения. У учащихся необходимо сформировать правильное отношение к своему здоровью и здоровому образу жизни в целом. Ученик должен знать, какие факторы и как влияют на его самочувствие, т.е. выпускник школы должен обладать еще и определенными здоровьесберегающими компетенциями.

Предлагается методическая разработка организации и подготовки учебного исследовательского метапредметного проекта «Физика и медицина». Этот проект рассчитан на длительный срок: на весь учебный год – когда в нем принимают одновременное участие учащиеся всех классов, изучающих физику, т.е. с 7-го по 11-ый класс; или даже на несколько лет, если в проекте участвуют учащиеся одного класса.

Разработана методика организации повторительно-обобщающего урока, подготовленного методом экспресс-исследований учащимися 11 класса (базовый уровень) по теме: «Давление. Атмосферное давление. Артериальное давление». Разработана технологическая карта подготовки проекта с указанием тематики исследования, с описанием действий учителя и учеников. Особо отмечается в каком виде должен быть представлен результат каждого этапа исследования и какие компетентности учитель планирует формировать у учеников в процессе их исследовательской работы.

Например, при изучении темы «Звук» в 9 классе можно провести урок «Физика и музыка. Влияние музыки на организм человека. Инфразвук и ультразвук. Ультразвуковая диагностика». Тему «Колебания» удобно рассматривать совместно с темой «Работа сердца. Частота сердечных сокращений. Факторы, влияющие на частоту пульса».

Таким образом, выполняя каждый свое экспресс-исследование, ученики становятся авторами большого проекта «Физика и медицина» и в течение учебного года вносят в него свой вклад.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся помимо решения общеобразовательных задач, помимо формирования навыков исследования проблемы, является также частью профориентационной работы школы.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ И ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ХИМИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Кирсанов Евгений Александрович, Kirsanov47@mail.ru

Изучение классического курса квантовой химии требует хорошего знания высшей математики и квантовой механики. В этом случае сту-

денты усваивают математический аппарат квантовой химии и способны проводить квантово-механические расчёты молекул с использованием современных компьютерных программ. Будущим учителям химии более важно теоретическое обоснование знаний, которые они получили в курсах неорганической, органической и физической химии. Поэтому основное внимание следует направить на квантовомеханическое объяснение свойств атомов и молекул. При этом используются как простые модели, так и достаточно строгие математические выкладки. Если типичные задачи по химии имеют некоторые алгоритмы решения, то задачи квантовой химии требуют большого объёма вычислений и знания специфических приёмов работы с матрицами и операторами. Необходим отбор материала задачи, который доступен для усвоения студентами за разумное время. Важно показать студентам происхождение основных понятий и моделей квантовой химии из общих физических принципов. Для этого в ходе лекций и семинаров проводятся следующие расчёты: определение энергетических уровней атома водорода; волна де Бройля – как аналог световой волны; объяснение уравнения Шредингера с помощью «стоячей волны электрона»; расчёт волновых функций и уровней энергии электрона в «потенциальном ящике»; расчёт энергии кристаллической решётки ионного кристалла; расчёт молекулярного иона водорода; расчёт энергии нитрид-иона с использованием гибридной структуры; расчёт гибридной орбитали; расчёт  $\pi$  – орбиталей (по Хюккелю). При объяснении других вопросов, даются пояснения без строгого математического расчёта.

## **СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД НА УРОКАХ ХИМИИ**

Клименко Мария Сергеевна, [mary\\_klim\\_93@mail.ru](mailto:mary_klim_93@mail.ru)

В настоящее время образование переживает непростой период: происходит смена акцентов с информационной составляющей содержания образования на развивающую самостоятельную познавательную активность ученика. При этом особую актуальность приобретает подход в обучении, ориентирующий педагога не на передачу определенного объема знаний, а на то, чтобы научить школьника учиться. Основной ре-

зультат данного подхода - развитие личности ребенка на основе учебной деятельности. Основная педагогическая задача - создание и организация условий, которые вызывают действия ученика.

При этом основной организационной формой обучения по-прежнему остается урок, а качество подготовки учащихся во многом будет зависеть от уровня его проведения. Урок предлагает решение проблем воспитания, ценностного отношения к жизни, выработки осмысленной, мотивированной творческой позиции. Современный урок - это не скучный урок, основанный только на репродуктивной деятельности учащихся, а деятельностный урок, который, несомненно, зависит от творческого подхода самого учителя. Получение новых знаний - это творческий процесс, в который вовлечены как учитель, так и его ученик. Теперь учитель - это не источник знаний, а руководитель, который организует совместную образовательную деятельность, поэтому главной задачей учителя становится научить детей учиться и вовлечь учеников в активный познавательный процесс.

## **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ЭКСТРЕМУМА ФУНКЦИИ СТУДЕНТАМИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Ковалев Виктор Анатольевич, v.kovalev@rsu.edu.ru

Изучение в вузах вопросов существования экстремума функций одной и многих переменных часто приводит к обособленному их пониманию и традиционно ограничивается двумя переменными. Для функций трех, а тем более для большего числа независимых переменных теория просто не рассматривается, а практические задания не решаются.

При выполнении выпускной квалификационной работы в РГУ имени С.А. Есенина сформулировано обобщенное достаточное условие существования экстремума функции многих переменных в следующем виде:

Пусть функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  в некоторой окрестности стационарной точки  $M_0$  имеет непрерывные частные производные до второго порядка включительно. Тогда:

1. Если знаки угловых миноров ее матрицы Гиссе в точке  $M_0$  чередуются, начиная со знака минус, то  $M_0$  - точка максимума функции  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

2. Если знаки всех угловых миноров ее матрицы Гиссе в точке  $M_0$  положительны, то  $M_0$  - точка минимума функции  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

3. Если хотя бы один главный минор четного порядка отрицателен или два главных минора нечетного порядка имеют разные знаки, то экстремума в точке  $M_0$  нет.

4. Если выполняется одно из условий 1 или 2, но при этом один или более главных миноров равны нулю то требуется дополнительное исследование поскольку экстремума может быть.

### **Литература**

1. Кремер Н.Ш. Практикум по высшей математике для экономистов: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 423 с.

## **О КВАДРАТИЧНОЙ АППРОКСИМАЦИИ РЕАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

Кутузова Анна Михайловна, amk92@mail.ru

Кири́н Никола́й Алекса́ндрович, Kirin\_N\_A@mail.ru

В школьном курсе математики большое внимание уделяется изучению квадратичной функции. В 8 классе эта тема является одной из центральных. Умения находить корни многочлена второй степени, исследовать поведение квадратичной функции и строить её график являются неотъемлемыми элементами общей математической культуры и фундаментом дальнейшего математического образования. Регулярное возвращение к данной теме на протяжении всего школьного курса математики обеспечивает достаточно высокий уровень знаний по данной теме практически у всех учащихся, а большое количество решаемых в процессе обучения типовых задач вырабатывает устойчивые навыки работы с квадратичной функцией. Однако стоит заметить, что многие реальные процессы в природе более сложны и квадратичной функции не дос-

таточно для их точного описания. Например, провисание нити, закрепленной на концах, задается не параболой, а функций косинус гиперболический, а уменьшение уровня жидкости, которая вытекает из цилиндрического сосуда под действием силы тяжести, подчиняется не квадратичной зависимости от времени, а экспоненциальной. Тем не менее, в первом приближении эти многие другие процессы в школьных учебниках преподносятся именно как примеры применения квадратичной функции для описания реальных явлений и процессов. Такой подход во многих случаях является уместным, так как полное и точное решение некоторых задач просто не доступно учащимся средней школы. Однако допустив некоторое упрощение реальной ситуации, можно получить, если не точное, то, по крайней мере, качественно верное решение, продемонстрировав метод приближенного вычисления, который играет важную роль при изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

## **РОЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ**

Лагутина Татьяна Сергеевна, LagutinaT@yandex.ru

В настоящее время наблюдаются повышенный интерес к географии. Поэтому от учителя требуется пробудить интерес к географии именно на этапе обучения, необходимо сделать ставку не только на усвоение каждым школьником определенной суммы знаний, а в первую очередь на развитие личной сущности ученика, его познавательных и созидательных способностей, творческой самореализации, на социальную адаптацию учащихся. Одним из методов достижения поставленных обществом целей является организация научно-исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения географии.

Главной целью учебно-исследовательскую деятельность является образовательный результат – развитие у учащихся исследовательского типа мышления.

На уроках географии, а также во внеурочной работе мы организуем, учебно-исследовательскую деятельность учащихся. Главное здесь обучение учащихся алгоритму ведения исследования, навыкам, которые могут затем использоваться в исследовании любой сложности и темати-

ки. Таким образом, исследовательская работа – прекрасное поле деятельности для учащихся, при выполнении которой решаются практические, общественно-значимые задачи, происходит самореализация личности, приобретаются навыки правильного образа жизни.

### **Литература**

1. Асташина Н.И. Исследовательская деятельность в дополнительном образовании как средство формирования творческой активности школьников // География в школе, 2010, №5.

## **ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Лопатин Александр Константинович, [ak\\_lopatin@mail.ru](mailto:ak_lopatin@mail.ru)

В основе различных учебных исследовательских проектов лежит императивное программирование, которое позволяет на высоком уровне провести всю вычислительную часть практически любого проекта. Но часто, после этапа защиты проекта, он забывается широкой аудиторией в силу некоторых объективных проблем. Поэтому мы предлагаем в ходе реализации проекта для осуществления активного взаимодействия с пользователем использовать язык логического программирования Пролог, который относится к группе языков декларативного программирования.

При этом программы, написанные с использованием любого метода программирования, одинаково точно позволяют решить поставленные задачи, а этап работы, связанный с вычислительной частью, в Прологе реализуется даже с большими трудностями, чем в любом императивном языке.

Отличие заключается в методологической составляющей программы на языке Пролог.

Казалось бы, ответы на любые вопросы, которые ставит пользователь перед логической программой можно получить, используя императивный язык программирования, но помимо того, что под каждый из этих вопросов необходимо создавать отдельную процедуру, так ещё нужно заранее предусмотреть место в интерфейсе под соответствующий вопрос. Это приведет как к перегруженному, многоуровневому интер-

фейсу, так и усложненному тексту программы. В тоже время Пролог позволяет организовать взаимодействие в форме полноценного диалога пользователя и программы и в тоже время позволяет вложить в одно правило несколько возможных вопросов пользователя, что существенно упрощает программирование. Правило, описанное для двух объектов из базы, всегда будет выполняться на любом количестве. А ответ на вопрос: «Какие объекты имеют свойство X?» для Пролога содержит и ответ на вопрос: «Сколько таких объектов?».

В результате при разработке и использовании даже таких несложных проектов обучающийся получает даже больший потенциал, чем, возможно планировал разработчик проекта.

Таким образом, использование императивного программирования в рамках проектной деятельности учащихся, даёт слишком узкие рамки для решения задач, хотя и более привычно для обучающихся. А декларативное программирование позволяет использовать данные работы для расширения целевой аудитории и сферы применения. Кроме того возможна реализация наиболее близкого к естественному диалога пользователя и приложения, то есть в приближении к полноценному интерактивному обучению.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ВЕЩЕСТВО В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМ**

Нилов Александр Петрович, volinxela@rambler.ru

В связи с быстрым прогрессом знаний и технологий в области структурной физико-химии наноматериалов появляется необходимость рассматривать понятие ВЕЩЕСТВО в более широком и конкретном смысле. В учебниках можно встретить утверждение, что даже самая маленькая частица вещества, например молекула воды, обладает всеми свойствами «вещества вода». Молекула - наименьшая частица ВЕЩЕСТВА, обладающая ВСЕМИ его химическими СВОЙСТВАМИ. Это неверно по сути и неправильно методически.

Следует говорить об особенностях строения молекулы, которые определяют структуру вещества, образующуюся в результате объединения

значительного количества данных молекул в организованную систему, способную выделиться из окружающей среды с понижением собственного уровня внутренней энергии при дополнительной концентрации энергии на поверхностной границе раздела. На нано-, микро- и макроуровне организации у одних и тех же молекул, объединенных в структуру, проявляются новые свойства вещества. Подобие части и целого не означает их идентичности. Из теоремы эмерджентности\* (\*появление, возникновение нового) Пригожина следует: Система, созданная из отдельных элементов приобретает новое свойство, которым не обладает ни один из составляющих её элементов.

### **Литература**

1. Нилов А.П., Подшивалова М.В. Теоретические основы прогрессивных технологий: Учебное пособие для студентов, Егорьевск: Изд. ЕТИ ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин».-2006(2010).-140с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВ СВЕТА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

Павлуцкая Нина Максимовна, novolodsky@mail.ru

Савельева Елена Михайловна

Волновые свойства света, с одной стороны, интересны, с другой – сложны для понимания учащихся средней школы. Более того, далеко не во всех образовательных учреждениях имеется необходимое оборудование для демонстрации таких явлений как интерференция и дифракция. Мы предлагаем варианты экспериментальных заданий с помощью достаточно простого и доступного оборудования, которые будут способствовать более глубокому изучению данных явлений.

Например, для наблюдения интерференции света на мыльной пленке, понадобятся:

1. стакан с водой вместимостью 50 мл с мыльным раствором;
2. проволочное кольцо диаметром 30 мм с ручкой;
3. стеклянная трубка диаметром 3-4 мм длиной 100-150 мм.

Учащиеся получают следующие задания:

1. Получите на проволочном кольце мыльную пленку, расположите ее вертикально и рассмотрите в отраженном свете пламени спиртовки.

2. Осветите мыльную пленку белым светом (от окна или лампы) и снова повторите наблюдение.

3. Выдуйте мыльный пузырь на поверхности мыльного раствора с помощью стеклянной трубки. Наблюдайте за радужной окраской, возникающей на стенках мыльного пузыря.

А для наблюдения дифракции света на капроновой нити, потребуются ткань капроновая черного цвета размером 40х60 мм и лампа электрическая с прямой нитью накала (1 на весь класс).

Задание при этом может быть следующим: «Посмотрите на нить горячей лампы через капроновую нить. Поворачивая ткань вокруг оси, совпадающей с лучом зрения, получите четкую дифракционную картину».

Кроме того, школьникам могут быть предложены вопросы, которые позволят сделать правильные выводы:

Почему видны две взаимно перпендикулярные полосы с дифракционными спектрами?

Как расположены дифракционные спектры относительно нитей ткани?

Сколько спектров наблюдается по сторонам от источника света?

Одинакова ли ширина всех спектров?

В каком порядке расположены цвета в спектрах?

Как можно объяснить появление цветов и порядок их расположения в спектрах?

В чем сходство и различие дифракционного и призматического спектров?

Таким образом, с помощью несложного оборудования можно организовать изучение волновых свойств света.

### **Литература**

1. В.А. Буров, А.И. Иванов, В.И. Свиридов «Фронтальные экспериментальные задания по физике» Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1987.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Папкин Борис Аркадьевич, borisparkin@yandex.ru

Коротков Виктор Сергеевич, v.korotkov@pisem.net

На большинстве транспортных средств тепло, выделяемое двигателем внутреннего сгорания (ДВС), используется лишь частично, путем передачи доли тепловой энергии от системы охлаждения ДВС к системе отопления салона, что актуально только в холодное время года. И даже в этом случае более 30% энергии сгоревшего топлива рассеивается в атмосферу через охлаждающую жидкость.

В связи с этим, задача использования тепловой энергии, рассеиваемой системой охлаждения, является актуальной, что в свою очередь позволит повысить энергоэффективность ДВС и снизить расход топлива.

Одним из возможных направлений утилизации тепловой энергии, отводимой системой охлаждения ДВС, является прямое преобразование ее в электроэнергию в термоэлектрических генераторах (ТЭГ).

Проведенные предварительные расчеты подтверждают, что в случае применения ТЭГа, интегрированного в систему охлаждения ДВС и обладающего достаточной электрической мощностью, можно полностью отказаться от использования генератора. При этом снижение потребления топлива составит более 3%.

Исследование проводится при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках договора №14.Z56.15.3290-МК от 16 февраля 2015 года об условиях использования гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых с организациями - участниками конкурсов, имеющими трудовые отношения с молодыми учеными МК-3290.2015.8.

## КОНЦЕПЦИИ ВАЖНЕЙШИХ ФИЗИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

Петкевич Генрик Мирославо-Марьянович

Стремление к познанию окружающего мира и причин его происхождения свойственно первым дошедшим до нас формам человеческой мысли.

Отцом современной физики считают Г.Галилея, который впервые соединил логику, размышления, с опытом. Галилей как бы напоминает естествоиспытателям слова своего гениального соотечественника Данте, написанные за 300 лет до этого: «Тебе бы опыт сделать не мешало. Ведь он для вас источник всех наук». Открытие Галилеем законов падения тел считается рождением физики как науки. В чем суть введенного Галилеем современного научного подхода. Это выделение главного в изучаемом явлении, его анализ и синтез, установление связи между возможно большим числом родственных явлений с последующим их обобщением. Результаты научного подхода Галилея не заставили себя долго ждать. Подытожив огромное число наблюдений, И.Кеплер открыл знаменитые законы движения планет – так родилась современная астрономия. Великий синтез И.Ньютона – объединение – науки о падении тел и астрономии – привел к созданию классической механики.

Д.Максвелл своими уравнениями связал в единое целое все известные в то время электрические и магнитные явления и предсказал волновую природу электромагнитного поля. Г.Герц обнаружил эти волны, а А.Попов использовал их для передачи информации. Совпадение же скорости распространения электромагнитных волн в пустоте со скоростью света, привело к объединению оптики (световых явлений) с электромагнетизмом. Механистическая картина мира постепенно заменялась электромагнитной картиной.

Теория относительности, квантовая теория, атомная и молекулярная физика, физика твердого тела, ядерная физика и физика элементарных частиц, астрофизика, физика плазмы, квантовая электроника – все эти направления в развитии науки о природе рождены и бурно развиваются в нашем веке.

Во главе революционных преобразований в физике стояли такие гиганты науки, как А.Энштейн и Н.Бор. Теория относительности созданная А.Энштейном, привела к коренному изменению представлений о

самых основных понятиях естествознания, таких как пространство и время. Это привело в конечном итоге к ясному пониманию законов атомной и ядерной физики.

Революция в физике развивалась стремительно. Открытия лучей Рентгена (1895 г.), радиоактивности (1896 г.), электрона (1897 г.) сделали возможным изучение структуры атомов, которые раньше считались бесструктурными, элементарными. Выяснилось, что движение электронов вокруг ядер атомов не описывается законами классической механики Ньютона, а классическая электродинамика Максвелла неприменима к законам излучения.

Возможности какого-либо практического применения сделанных в этот период открытий казались неопределенными и, во всяком случае, весьма отдаленными. Даже для Э.Резерфорда стремительное наступление атомного века было до самого последнего момента полной неожиданностью. В 1942г. был запущен в США, при содействии Э.Ферми, первый атомный реактор, а в 1946 г. ядерный реактор был запущен в СССР под руководством И.В.Курчатова. Таким образом, фундаментальные исследования стали находить свое реальное практическое воплощение.

Физика наших дней – это единый организм, в котором сложно выделить главное и второстепенное. Стоит она на мощном фундаменте современной экспериментальной техники. Необычайна широта практических приложений, глубина влияния физики на естествознание и на мировоззрение людей придают ей сегодня общечеловеческое звучание.

## **РОЛЬ ИКТ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Селиверстов Александр Александрович, [6\\_shkola@mail.ru](mailto:6_shkola@mail.ru)

Шигарева Татьяна Николаевна

В настоящее время произошли глобальные изменения в системе образования: пересмотрены прежние ценностные приоритеты, целевые установки и педагогические средства. Дети – прирожденные исследователи, неутомимые и старательные. Только нужно увлечь их предметом исследования. Его может предложить учитель, руководствуясь требова-

ниями программы, и быть при этом уверенным, что «самостоятельно» добытые учениками знания усвоятся надежнее и прочнее. А можно предоставить ребятам возможность самим выбрать интересный предмет исследования, незаметно направив их изыскательский энтузиазм в нужное русло. В любом случае педагогу предстоит организовать исследовательскую деятельность учащихся.

В курсе информатики средней школы изучается тема «Кодирование графической, звуковой, видео информации». Учащимся эта тема особенно интересна, потому что сейчас почти у каждого школьника есть возможность попрактиковаться в создании видеороликов. Но нам хотелось создать что-то действительно полезное. Целью работы стал подбор видео материалов и монтаж фильма «Солдаты России». Новизна исследования заключается в объединении в одном фильме кадров кинохроники и фрагментов с участием современных школьников.

Особенностью нашего ролика стало то, что мы использовали не только фрагменты художественных фильмов и кинохроники, но и фрагменты с участием учащихся нашей школы, которые мы искусственно состарили средствами видеоредактора, чтобы создать впечатление фильма военных лет.

Несмотря на то, что фильм получился небольшим, работа была проведена совсем не маленькая. Видеоролик занял 1 место на районной конференции исследовательских работ и получил высокую оценку учителей на районном семинаре, диск с фильмом был передан в «Боевое братство». А главное, эта работа очень понравилась учащимся нашей школы, она показала, что каждый может сделать что-то нужное и полезное для окружающих. В течение года было снято еще несколько видеороликов: «Боевые подруги», «Мы не вправе их забыть», «Особняк на Павловской». Эти работы заняли призовые места на районных и областных конкурсах.

Наша исследовательская работа показала, что, развивая естественный интерес учащихся к видеосъемке, можно не только привлечь их к углубленному изучению школьной программы по информатике, но и продолжить краеведческую работу.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАКОНА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Титков Евгений Владимирович, tit2007@rambler.ru

Задачи с параметрами — это тест на проверку уровня математической культуры, на ее присутствие или отсутствие. Причем возникают они не только в алгебре или геометрии. Изучение физических, химических, экономических и многих других закономерностей часто приводит к решению задач с параметрами, к исследованию процессов в зависимости от параметра.

Практически каждая задача из учебника физики или экономики — это текстовая задача с параметрами. Решение задач с параметрами требует особой тщательности и глубины анализа.

Решить уравнение с параметром — это значит, для каждого значения параметра выяснить имеет ли уравнение корни или нет; если уравнение имеет корни, то найти их. Аналогично трактуется вопрос о решении уравнений или неравенств, или систем с одним или несколькими параметрами. Решение задач с параметрами осложняется тем, что не существует единого способа их решения. Рассматривается один из законов логики кванторов - закон специализации:

*каковы бы ни были предложение ‘... x ...’  
и значение с переменной ‘x’, имеет место импликация*  
$$(\forall x)(\dots x \dots) \rightarrow \dots c \dots$$

Показано, что применение данного закона может помочь сократить и облегчить решение задач с параметрами.

### Литература

1. Назиев А. Х. Вводный курс математики (Введение. Элементы математической логики): Учебное пособие / А.Х. Назиев. — Рязань: Изд-во РГПУ, 1999. 125 с.

## **ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РДТТ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ С СОПЛАМИ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ**

Трушков Александр Сергеевич, trushkov\_as@mail.ru

Расширяющийся диапазон применения ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) приводит к созданию конструкций со сложной формой сопловых блоков. В рассматриваемых конструкциях двухфазные неравновесные течения имеют сложную газодинамическую структуру.

Исходная система дифференциальных уравнений, описывающая течение реальной неравновесной гетерогенной среды, с помощью метода расщепления и приближенной факторизации раскладывается на совокупность систем, в каждой из которых рассматривается один из учитываемых физических процессов. Программный комплекс, разработанный для проектирования РДТТ с соплами сложной формы, имеет блочную структуру. Каждый из блоков аппроксимирует одну из систем элементарных процессов.

Используются следующие модели: 1) идеальный газ; 2) вязкий теплопроводный газ; 3) эффекты турбулентности; 4) двухфазные процессы; 5) химическая неравно-весность компонент среды.

Аппроксимация систем дифференциальных уравнений проводится с помощью разностных схем на основе метода Годунова С.К. и метода крупных частиц. Разработанный пакет программ применялся при решении ряда задач в процессе проектирования РДТТ: расчет характеристик устройств реверса тяги РДТТ и кососрезанных сопел; исследование процесса гашения сверхзвуковых струй продуктов сгорания баллистического и смесового твердого ракетного топлива с помощью нормального вдува воды; исследование управления вектором тяги малогабаритных ракет соплами с качающимися насадками; оптимизация рабочего процесса в ракетных двигателях открытой схемы; расчет энергетических характеристик газосвязанных РДТТ.

## ФОРМИРОВАНИЕ ВЫБОРОК СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Трушкова Любовь Андреевна, trushkova\_la@mail.ru

При проведении статистических исследований с помощью компьютера бывает необходимо сгенерировать совокупность чисел, которые можно было бы считать выборкой из генеральной совокупности заданного случайного параметра.

Рассматриваются ситуации, когда случайные исходные данные модели заданы своими законами распределения. Необходимо обеспечить равенство частоты попадания случайной величины в выборке в заданный интервал к вероятности попадания в этот интервал при стремлении объема выборки к бесконечности. При компьютерной реализации имитационного эксперимента целесообразно свести расчетные методы получения псевдослучайных чисел к некоторому опорному алгоритму для одной случайной величины. В качестве такой величины может быть выбрана, например в Visual Basic for Applications, встроенная функция Rnd.

Алгоритмы розыгрыша непрерывных случайных величин могут быть основаны на следующей теореме: Если  $r$  – случайное число, сгенерированное Rnd, то соответствующая реализация НСВ  $X$  с заданной функцией распределения  $F(x)$  является корнем уравнения  $F(x) = r$ .

На основании этой теоремы можно, например, разыграть равномерно или экспоненциально распределенную случайную величину по формулам

$$x = a + (b - a) \cdot r \text{ и } x = -\frac{\ln r}{\lambda}$$

соответственно.

Розыгрыш нормальной нормированной случайной величины производится на основании центральной предельной теоремы по формуле

$$X = \sum_{i=1}^{12} r_i - 6.$$

## **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК ВОЗМОЖНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КЕЙС-СТАДИ**

Чернышова А.А.

Современная школа является той информационно-образовательной средой, которая должна вооружить ребенка умениями, ориентирующими его в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни, достигая поставленной цели.

Мы живем в развивающемся информационном обществе, где одной из главных ценностей становится информация, а одним из наиболее важных умений – умение работать с информацией. Воспитание ученика, способного находить, преобразовывать и анализировать информацию, в частности естественнонаучную, и принимать на основе полученной информации решения – одна из основных задач образования в информационном обществе.

Кейс-стади является одной из инновационных образовательных технологий, позволяющей создать для этого условия.

Интегрированные задания, объединяющие в себе как тексты естественнонаучного содержания, а не исключительно физического (по этой причине мы и называем их интегрированными), так и задания различного характера, для выполнения которых необходимо использовать текст (схема 1), являются возможной реализацией кейс-стади. Это задания, связанные с поиском информации в предоставленном тексте, анализом этой информации, ее оцениванием, принятием на основе полученной информации решений.

Для создания текстов необходимо использование разнообразных источников, в идеале аутентичных: текстов научных статей, сообщений СМИ, научно-популярных текстов и т.п.

Анализ учебных пособий показывает, что подобные тексты и задания практически не содержатся в учебниках и сборниках задач. Это значит, что учителю придется самостоятельно подбирать материал из книг, научно-популярных журналов, научных статей и материалов средств массовой информации и адаптировать его к учебному процессу, пока нет соответствующих дидактических материалов. На основании всего вышеизложенного можно сказать, что разработка таких дидактических материалов - актуальная задача методистов.

## **Литература**

1. Гендина Н. И. Информационная грамотность или информационная культура: альтернатива или единство (результаты российских исследований) // Школьная библиотека. – 2005. – № 3. – С. 18–24.
2. Кныш О.Б. Умение работать с информацией как необходимый компонент информационной культуры [электронный ресурс]/ О.Б.Кныш. – Социальная сеть работников образования. URL: <http://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2013/10/09/umenie-rabotat-s-informatsiey-kak-neobkhodimyy>. (дата обращения 2.09.15)
3. Розов М.А. Интегративные тенденции в современном мире и социальный прогресс / Под ред. М.А. Розова.- М.: Издательство Московского Университета, 1989. – 232 с.
4. Шефер О., Шахматова В. Формирование умений работать с информацией физического содержания [электронный ресурс]/ О.Шефер, В. Шахматова//Естественные науки. Интернет- издание для учителя. URL: <http://www.enauki.ru/en21013/> (дата обращения 02.09.15)

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ И ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Шаронова Наталия Викторовна

ФГОС общего образования уделяет существенное внимание проблеме формирования научного мировоззрения обучающихся, соответствующего современному уровню развития науки. В решение этой задачи вносит свой вклад и изучение физики. В частности, учет в процессе обучения физике целого ряда закономерностей естественнонаучного познания может способствовать формированию гносеологического аспекта мировоззрения.

Рассмотрим такую закономерность процесса познания, как отражение физических закономерностей "математическим языком". Рассмотрение этой закономерности для физики имеет принципиальное значение, ибо среди всех наук о природе физика как наука наиболее совершенная, имеющая наиболее долгую историю своего развития, первой

стала использовать математический язык и достигла в этом наибольших успехов. В то же время для учащихся, изучающих физику в школе, не просто увидеть за математическими символами физический смысл явлений, особенно, если у учащихся нет склонностей к изучению физики. Увлечение математической стороной дела при изучении и описании физических явлений без специального внимания к проблеме взаимосвязей математики и физики может снизить интерес учащихся к физике и успешность в усвоении физических знаний, способствовать формализму в знаниях учащихся по физике. В наибольшей степени это может негативно сказаться при обучении физике учащихся гуманитарной направленности, а также, как ни парадоксально, при изучении физики будущими математиками.

Анализ множества формул, используемых в школьном курсе физики, показывает, значительная их часть отражает различной степени общности физические закономерности: постулаты, принципы, законы и следствия из них, правила и др.

В этой группе соотношений, связанных с физическими законами (в широком смысле этого слова) можно выделить подгруппу соотношений, отражающих причинно-следственные связи явлений. Это, во-первых, все формулы, в которые входит сила как характеристика взаимодействия:  $F=ma$ ,  $F = \gamma m_1 m_2 / r^2$ ,  $F_x = -kx$ ,  $F = \mu N$ ,  $FA = \rho gV$ ,  $F = kq_1 q_2 / r^2$ ,  $F = ILB \sin \alpha$  и многие другие. Во-вторых, это формулы, непосредственно силу не включающие, но также описывающие процесс или результаты физических взаимодействий, например, формулы для давления жидкости  $p = pgh$ , закон Ома для участка цепи  $I = U/R$ , закон Джоуля-Ленца  $Q = I^2 R t$ , первое начало термодинамики  $\Delta U = A + Q$ , уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и др. Разные по математической структуре и физическому смыслу выражения объединяет то, что все они связаны с фундаментальными видами физических взаимодействий — гравитационным и электромагнитным.

Среди используемых в школьном курсе физики математических соотношений особую группу составляют те, которые отражают взаимосвязи макро- и микропараметров и, следовательно, применяемые для рассмотрения микромеханизма физических явлений. К этой группе можно отнести, например, выражения для силы тока через параметры

носителей заряда и проводника  $I=qnvS$ , основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов, связывающее давление газа с характеристиками частиц газа  $p=1/3nm\overline{v^2}$ , формулу для расчета сопротивления проводника  $R=\rho l/S$ .

Своеобразно отражаются в школьной физике и условия протекания явлений. Так, среди физических законов есть законы-условия (этот термин не является общепринятым, в достаточной мере, искусственным, но в то же время вполне образным, на наш взгляд). Это, например, условие частот Бора  $E_m-E_n=h\nu$  и правило квантования орбит  $mvr = nh/2\pi$ . Сюда же можно отнести и правило моментов как условие равновесия для тела, имеющего ось вращения:  $\sum M_i=0$ .

Целесообразно также выделить особо подгруппу многочисленных следствий из законов, которые представляют собой различные условия. Это и условие ионизации частиц в газе  $m\overline{v^2}/2 > A_i$ , и красная граница фотоэффекта  $\nu_{\min} > A/h$ , и выражение для смещения длины волны при комптон-эффекте  $\Delta\lambda = 2\lambda_k \sin^2 \theta/2$ . Есть и особая группа имеющих самостоятельное значение, не вытекающих как следствие из других более общих законов. Это, например, условие резонанса — совпадение частоты вынуждающей силы (вынуждающего воздействия в общем случае) с собственной частотой колебательной системы  $\omega = \omega_0$ , и условие максимумов и минимумов в интерференционной картине  $\Delta = k\lambda — \max$ ,  $\Delta = (2k+1)\lambda/2 — \min$  и др.

Далеко не всегда математическая зависимость в физике отражает какой-либо из видов взаимосвязей физических явлений. Например, математическая зависимость, представляющая собой определение такой физической величины, как электрическая емкость системы проводников  $C = q/U$ , не отражает ни функциональной, ни причинно-следственной детерминации, поскольку электрическая емкость не изменяется при изменении электрического заряда на каждом из проводников и напряжения между проводниками.

Поэтому среди математических соотношений, необходимых для изучения физики в школе, помимо уже упоминавшихся групп, целесообразно выделить и такие группы, как определения физических величин и просто математические функциональные зависимости. К определениям физических величин относятся определения плотности  $\rho = m/v$ , на-

пряженности электрического поля  $E = F/q$ , ЭДС  $E = A\sigma t/q$  и др. В группу математических функциональных зависимостей, также, как и определения величин, не отражающих причинно-следственной, условной или иных детерминаций (по принятой нами классификации) войдут такие соотношения, как  $sx = v_0xt + ax^2/2$ ,  $a = v^2/R$ ,  $\Phi = BScos \alpha$  и др.

Важно отметить, что определения величин могут быть связаны с законом, как, например, определения массы  $m=F/a$ , сопротивления  $R=U/I$  и др., с пространственно-временным существованием материи — это определения скорости  $v = s/t$ , плотности  $\rho = m/v$ .

Учитель физики может способствовать формированию представлений учащихся о видах реальных взаимосвязей в физических явлениях, обращая их внимание на отражение математическим соотношением тех или иных видов взаимосвязей. В этой работе существенное значение имеет и предупреждение возможного отождествления математической функциональной зависимости и определений величин с отражением причинной и функциональной детерминаций. Большая роль принадлежит учителю физики в том, чтобы убедительно обосновать для учащихся необходимость введения каждого нового математического соотношения, в первую очередь, как уже отмечалось, определения новой величины.

Учителю математики, несмотря на все связанные с этим трудности, следует найти на уроке время для того, чтобы разъяснить учащимся роль математических закономерностей в отражении реальных взаимосвязей мира, и, следовательно, остановиться на примерах конкретного, а не абстрактного характера, на решении прикладных задач.

Единство в трактовках учителями физики и математики видов детерминаций и математических соотношений будет, несомненно, способствовать реализации межпредметных связей физики и математики, формированию у учащихся обобщенных знаний философского характера о закономерностях процесса познания.

## **ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

Энкеева Бэлигма Владимировна, beligma72@mail.ru

В связи с внедрением новых стандартов образования третьего поколения особую актуальность приобретает необходимость смещения акцента с информационного типа обучения на организацию деятельности студента.

Определяющую роль в возникновении и поддержании интереса к физике играют демонстрационный эксперимент, самостоятельное выполнение опытов, понимание физических явлений в повседневной жизни умение их объяснить.

Экспериментальные задачи – задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых для решения; дает ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов.

Использовать экспериментальные задачи можно не только на лабораторных работах, но и на факультативных занятиях, кружках, при объяснении нового материала, повторении и закреплении пройденного, с успехом задавать «на дом».

Уже несколько лет в нашем колледже функционирует кружок по физике: ребята учатся выбирать проблему, ставить цели наблюдений, планировать эксперимент, подбирать соответствующее оборудование, проводить эксперименты и обрабатывать их результаты, моделировать физические процессы с использованием информационных технологий, овладевают навыками исследовательской работы. Важно методически грамотно организовать занятие по экспериментальному решению задач. Если студентам выдать инструкции по выполнению эксперимента, которым они будут слепо следовать, не задумываясь над каждым шагом (как это бывает при выполнении лабораторных работ), то эффективность такой работы будет низкой. Поэтому, сформулировав условие задачи, далее надо организовать обсуждение способов ее решения. Если существует несколько альтернативных путей решения, нужно сначала выяснить, какой из них проще, точнее, требует более простого оборудо-

вания, а затем обсудить этапы исследования. Только после этого можно приступать к выполнению эксперимента.

В колледже на изучение предмета «Физика 10,11» отводится в течение одного года два или три часа в неделю (78/117). Для полного и глубокого изучения такого серьезного предмета этого времени оказывается мало. В связи с нехваткой времени и большой наполняемостью групп (до 30 и более человек в группе) практически нет возможности использовать экспериментальные задачи на уроках. Поэтому решать их рациональнее только на дополнительных занятиях.

## НАШИ АВТОРЫ

Аллёнов Сергей Владимирович – кфмн, доцент, декан факультета математики, физики, химии, информатики ГСГУ, Коломна

Бажанов Виталий Идельевич – дхн, профессор Московского государственного машиностроительного университета, Москва

Бармакова Наталья Михайловна – учитель физики и математики СОШ № 4, Егорьевск

Бармакова Татьяна Владимировна – кфмн, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Егорьевского технологического института (филиал) МГТУ «СТАНКИН», Егорьевск

Борголова Галина Александровна – учитель физики МБОУ СОШ № 18, Улан-Удэ, Республика Бурятия

Брыксина Анна Юрьевна – учитель химии МОУ лицей № 4, Коломна

Вековищев Михаил Петрович – кфмн, доцент, заведующий кафедрой физики, методики обучения физике и прикладной информатики ГСГУ, Коломна

Веколова Виктория Владимировна – кхн, доцент кафедры химии и экологии ГСГУ, Коломна

Вершинина Фаина Владимировна – учитель физики МБОУ СОШ № 35, Улан-Удэ, Республика Бурятия

Ветошкина Елена Сергеевна – кпн, доцент, заведующая кафедрой математики и методики преподавания математических дисциплин ГСГУ, Коломна

Голубев Алексей Владимирович – студент 3 курса направления подготовки "Педагогическое образование", профили "Русский язык", "Литература" филологического факультета ГСГУ, Коломна

Денисов Сергей Викторович – аспирант кафедры «Управление качеством и товароведение продукции» ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва

Денисова Марина Федоровна – кветн, доцент кафедры товароведения ГСГУ, Коломна

Долгушин Александр Николаевич – учитель физики, заместитель директора по учебно-методической работе МОУ «Лицей № 23», п. Белоозёрский, Воскресенский район

Дорохова Елена Владимировна – заслуженный учитель РФ, учитель физики МБОУ гимназия № 2 «Квантор», Коломна

Дубицкая Лариса Владимировна – кпн, доцент кафедры физики, методики обучения физике и прикладной информатики ГСГУ, Коломна

Дудина Елена Дмитриевна – учитель физики МБОУ СОШ № 40, Улан-Удэ, Республика Бурятия

Дунченко Нина Ивановна - дтн, профессор, академик РАЕН, заведующая кафедрой «Управление качеством и товароведение продукции» ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва

Егошина Тамара Леонидовна – директор МБОУ ДОД Центра дополнительного образования детей, Коломна

Ермакова Татьяна Ивановна – кпн, доцент кафедры физики, методики обучения физике и прикладной информатики ГСГУ, Коломна

Зайченко Людмила Алексеевна – заместитель директора по УВР, учитель математики МБОУ СОШ №11, Коломна

Заставная Ольга Евгеньевна – учитель биологии МБОУ СОШ № 12, Коломна

Ивашкевич Александр Николаевич – дхн, профессор, академик РАЕ, член-корреспондент РАЕН, заведующий кафедрой химии и экологии ГСГУ, Коломна

Исаев Дмитрий Аркадьевич – дпн, профессор, первый заместитель директора Института физики, технологии и информационных систем МПГУ, декан факультета физики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», Москва

Калитина Евгения Дмитриевна – студентка 3 курса направления подготовки "Педагогическое образование", профили "Физика", "Информатика" факультета математики, физики, химии, информатики ГСГУ, Коломна

Ким Ольга Вячеславовна – старший преподаватель кафедры химии и экологии ГСГУ, Коломна

Кирин Николай Александрович – старший преподаватель кафедры математики и методики преподавания математических дисциплин ГСГУ, Коломна

Кирсанов Евгений Александрович – кфмн, доцент кафедры химии и экологии ГСГУ, Коломна

Клименко Мария Сергеевна – студентка 5 курса направления подготовки "Педагогическое образование", профили "Химия", "Информатика" факультета математики, физики, химии, информатики ГСГУ, Коломна

Ковалёв Виктор Анатольевич – кфмн, доцент кафедры математики и методики преподавания математических дисциплин РГУ имени С.А. Есенина, Рязань

Коваленко Александр Сергеевич – ксхн, доцент кафедры товароведения ГСГУ, Коломна

Коротков Виктор Сергеевич – ведущий инженер-исследователь научно-технического центра "Силовые агрегаты" Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), Москва

Короткова Алла Владиленовна – старший преподаватель кафедры химии Московского государственного областного гуманитарного института, Орехово-Зуево

Кутузова Анна Михайловна учитель – математики МБОУ СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №7, Кашира

Кюппер Тассило Георг Клеменс – доктор естественных наук, Почетный профессор МПГУ, профессор Кёльнского университета, Кёльн, Германия

Лагутина Татьяна Сергеевна – учитель географии и биологии МБОУ СОШ № 12, Коломна

Лопатин Александр Константинович – аспирант кафедры информатики ГСГУ, Коломна

Нилов Александр Петрович – дхн, профессор, Егорьевский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Егорьевск

Павлуцкая Нина Максимовна – кпн, доцент кафедры «Физика» ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», Улан-Удэ, Республика Бурятия

Папкин Борис Аркадьевич – ктн, заместитель директора научно-технического центра "Силовые агрегаты" Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), Москва

Петкевич Генрик Мирославо-Марьянович – старший преподаватель кафедры физики, методики обучения физике и прикладной информатики ГСГУ, Коломна

Плеханова Мария Валерьевна – ассистент кафедры информатики ГСГУ, Коломна

Пурышева Наталия Сергеевна – дпн, профессор, заведующая кафедрой теории и методики обучения физики Института физики, технологии и информационных систем ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», Москва

Рыбакова Татьяна Вячеславовна – кпн, доцент кафедры математики и методики преподавания математических дисциплин ГСГУ, Коломна

Савельева Елена Михайловна – учитель физики МАОУ СОШ № 35, Улан-Удэ, Республика Бурятия

Селиверстов Александр Александрович – учитель физики и ОБЖ МБОУ СОШ № 6, Зарайск

Скворцова Софья Павловна – студентка 3 курса направления подготовки "Педагогическое образование", профили "Химия", "Информатика" факультета математики, физики, химии, информатики ГСГУ, Коломна

Титков Евгений Владимирович – учитель информатики и ИКТ МБОУ гимназии №8, Коломна

Трушков Александр Сергеевич – дтн, профессор кафедры информатики ГСГУ, Коломна

Трушкова Любовь Андреевна – кфмн, доцент кафедры информатики ГСГУ, Коломна

Фирсова Мария Сергеевна – студентка 3 курса направления подготовки "Педагогическое образование", профили "Химия", "Информатика" факультета математики, физики, химии, информатики ГСГУ, Коломна

Шаронова Наталия Викторовна – дпн, профессор кафедры теории и методики обучения физики Института физики, технологии и информационных систем ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», Москва

Шигарева Татьяна Николаевна – учитель информатики и изобразительного искусства МБОУ СОШ № 6, Зарайск

Шмелева Ирина Борисовна – педагог дополнительного образования МБОУ ДОД Центра дополнительного образования детей, учитель физики МБОУ СОШ № 11, Коломна

Энкеева Бэлигма Владимировна – преподаватель физики ГОУ СПО «Бурятский республиканский педагогический колледж», Улан-Удэ, Республика Бурятия

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

ТЕЗИСЫ  
ВСЕРОССИЙСКОЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
17-18 сентября 2015 года

<http://mgosgi-fmf.ru>

Технический редактор – Т. А. Капырина  
Компьютерная верстка – С. В. Аллёнов

---

Подписано в печать 15.09.15 г.

Формат 60×80  $\frac{1}{16}$ . Печ. л. 3,75.

Тираж 200 экз. Заказ №

---

Отпечатано в копировально-множительном центре

ГОУ ВО МО «ГСГУ»

140410 г. Коломна, ул. Зеленая д. 30.

Государственный  
социально-гуманитарный университет