

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СБОРОВ КОМАНДЫ ШКОЛЬНИКОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К РЕСПУБЛИКАНСКОМУ ЭТАПУ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ

*О.В. Пышненко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Настоящая статья написана на основании опыта организации и проведения сборов команды школьников Витебской области при подготовке к заключительному этапу Республиканской олимпиады по физике, которые проводились в период с 22.02.21 по 06.03.21 г. года на базе факультета математики и информационных технологий силами сотрудников и на материальной базе кафедры инженерной физики ВГУ имени П.М. Машерова. Ответственным организатором от кафедры и координатором взаимодействия с областным управлением образования являлся автор настоящей статьи.

Подготовка учащихся средних общеобразовательных школ – участников заключительного этапа олимпиады по физике очень непростая задача, поскольку задания, предлагаемые участникам олимпиады, далеко выходят за рамки школьной программы, как по физике, так и по математике. Практически, уровень подготовки участников республиканского этапа, особенно учащихся 11 класса, должен быть сравним с уровнем подготовки хорошего студента 1–2 курса физического факультета университета.

Поэтому в настоящей работе была поставлена цель – определить главные проблемы, возникающие при подготовке школьников – участников республиканского этапа олимпиады по физике, разработать и реализовать методику проведения сборов с командой Витебской области.

Материал и методы. В качестве материалов для исследования использовались: календарное планирование сборов, представленное областным управлением образования; олимпиадные задания областного и республиканского этапов олимпиады по физике; учебно-методические пособия и электронные образовательные ресурсы по физике; лабораторная материально-техническая база кафедры инженерной физики. Методы исследования – аналитические, сравнительно-сопоставительные, экспериментальные.

Результаты и их обсуждение. Анализ олимпиадных заданий последних десяти лет показывает, что при подготовке учащихся – участников олимпиад возникает ряд проблем, которые систематизированы нами в [1]. Главные из таких проблем: расширение кругозора учащихся по-практически всему общему курсу физики; необходимость формирования у учащихся компетенций применения аппарата высшей математики для решения физических задач; «Экспериментальный тур», на котором участники должны провести экспериментальное исследование с обработкой результатов с использованием метода наименьших квадратов или нахождением неизвестных физических параметров в нелинейных процессах – с использованием метода линеаризации функции.

В прошлые годы, при проведении аналогичных сборов еще на базе физического факультета, организация таких занятий проводилась практически хаотично, по принципу – «кто, что может, то и расскажет». При большом количестве ППС, участвовавших в проведении таких сборов – 8–10 преподавателей, систематизации процесса проведения таких сборов практически не было.

В 2021 году мы столкнулись с серьезной организационной проблемой: в проведении таких сборов могут участвовать только 3–4 преподавателя, которые должны были обеспечить проведение занятий в объеме 180 часов в течение двух недель отдельно для 9-го, 10-го и 11-го классов. Т.е., на каждый класс в течение двух недель приходилось 60 часов занятий при пятидневной рабочей неделе. Таким образом, организационно, каждый из преподавателей должен был в среднем провести 40–50 часов (20–25 пар) занятий со школьниками, помимо учебных занятий со студентами по основной работе. Эта проблема была решена частичным переносом основных занятий со студентами на другое время в соответствии с приказом по университету о проведении сборов.

Второй организационно-методической проблемой, которую надо было решить – это распределение преподавателей по классам с учетом специфики учебного материала для каждого класса и необходимостью проведения отдельно занятий как по теоретическому материалу с решением задач, так и по экспериментальной части с выполнением измерений на реальном

оборудовании и обработкой результатов с применением вышеупомянутых методов. Эта проблема была решена путем закрепления за каждым из преподавателей тех тем учебного материала, которыми он хорошо владеет при преподавании дисциплин университетского уровня.

Также анализ уровня сформированности математических компетенций учащихся показал, что практически все учащиеся имели необходимые навыки использования элементов дифференциального и интегрального исчисления, необходимые для усвоения предлагаемого им материала.

Поэтому нами было предложено следующее распределение учебного материала по классам.

9-й класс – вопросы разделов «Механика», «Количество теплоты и внутренняя энергия вещества», «Постоянный ток», «Геометрическая оптика».

10-й класс – вопросы разделов «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Геометрическая оптика».

11-й класс – вопросы разделов «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Геометрическая и волновая оптика», «Квантово-оптические явления и строение атома».

Изложение теоретического материала раздела «Механика» проводилось с привлечением элементов дифференциального и интегрального исчисления при решении дифференциального уравнения второго порядка – уравнения второго закона Ньютона в случаях наличия сил, зависящих от времени, координат и скоростей. Для 9-го и 10-го класса дополнительно излагался материал таких вопросов, как динамика вращательного движения абсолютно твердого тела и гидродинамика. Для 10-го и 11-го класса дополнительно излагался теоретический материал по законам сохранения с привлечением понятий «интегралы движения»; финитности и инфинитности движения; использованию методов интегрирования для расчета электрических и магнитных полей произвольной конфигурации для решения задач электродинамики; специальные методы расчета разветвленных электрических цепей. Были рассмотрены элементы метода термодинамических потенциалов Гиббса с привлечением таких понятий, как функция состояния термодинамической системы, соотношения Максвелла, критерии устойчивости равновесного термодинамического состояния. Для 11-го класса дополнительно рассматривались такие вопросы, как криволинейные системы координат, задача двух тел, задача Кеплера, свободные одномерные колебания с методикой расчета частоты малых колебаний при разложении потенциальной энергии в ряд Тейлора по степеням малости смещений в окрестности «дна» потенциальной ямы.

Стоит отметить, что, по отзывам учащихся 11-го класса, именно такие вопросы, как задача двух тел и расчет частот малых колебаний оказались им полезными при выполнении заданий республиканского этапа.

Выполнение экспериментальных исследовательских заданий, как было отмечено выше, было организовано нами с использованием учебного лабораторного оборудования. Целью проведения таких занятий было – практическое знакомство как с самими физическими явлениями, которые учащиеся не изучают в программе средней школы, методами их изучения, так и с методами обработки результатов измерений с использованием методов наименьших квадратов и линеаризации функции. Для теоретической подготовки учащихся к использованию метода наименьших квадратов в каждом классе было проведено предварительное занятие по теории данного метода.

Учащимся всех классов предлагались экспериментальные работы по изучению динамики твердого тела, молекулярным свойствам жидкостей, определению теплоемкости твердых тел, исследованию и расчету электрических цепей, собирающих и рассеивающих линз. Для 10-х и 11-х классов дополнительно – по исследованию электрических, магнитных полей, изучению явления диэлектрической поляризации. Для 11-го класса дополнительно – изучение законов внешнего фотоэффекта; поляризации света; изучение спектральных серий атома водорода.

Заключение. Таким образом, в результате проведенной работы разработана и реализована экспериментальная методика подготовки команды Витебской области для участия в республиканском этапе олимпиады по физике. Итоги участия команды показали, что количество дипломов, полученных членами команды, выросло с 6 в 2020 г до 8 в 2021 г., что может свидетельствовать о положительном вкладе нашей работы в подготовке членов команды.

1. Пышненко, О.В. Особенности подготовки учащихся средних общеобразовательных школ к заключительным этапам республиканской олимпиады по физике / О.В. Пышненко // Современное образование Витебщины: научно-практический журнал. – 2021. – № 1(31). – С.24-31.