

Введение Внедрение двухуровневой системы обучения в техническом университетском образовании ставит новые задачи в области преподавания общеобразовательных дисциплин, в том числе, и курса физики на младших курсах. С одной стороны, у таких вузов Российской Федерации, которые попали в ранг федеральных и национальных университетов, появилась prerogative создания учебных программ по отдельным дисциплинам, которые могут стать «стандартом» [1], по определенному предметному курсу. С другой стороны, при этом есть ряд объективных ограничений, которые существенно сужают область творческого подхода преподавателя. Среди таких ограничений: сокращение учебных аудиторных часов; исключение порой различных видов занятий (практических занятий, лабораторного практикума, семинарских занятий, замена контроля знаний на более мягкие формы, к примеру, замена экзамена зачетом); слабая школьная подготовка по физике, а иногда и ее отсутствие у основного состава студентов младших курсов; частая смена внутривузовских учебных планов, а также падение общего культурного уровня студенчества и снижение мотиваций достижения качества приобретаемых знаний и умений. Наиболее сложной задачей, стоящей перед преподавателем, является донесение до сознания большинства из студентов связи излагаемого материала с потребностями выбранной специальности и важности более глубокого изучения отдельных тем преподаваемой дисциплины. В представленной работе приведены результаты применения разработанной методики преподавания курса физики на факультете наноматериалов и нанотехнологий Института нефти, химии и нанотехнологий Казанского национального исследовательского технологического университета в контексте выбранной специальности и использование нетрадиционных форм проведения практических занятий. Использованная методика позволила существенно расширить перечень знаний и умений, что, несомненно, способствует повышению профессиональных компетенций, формируемых в процессе обучения. Методика проведения учебных занятий Особенностью проведения учебных занятий по курсу физики для студентов младших курсов факультета наноматериалов и нанотехнологий Института нефти, химии и нанотехнологий Казанского национального исследовательского технологического университета последние три года являлся переход от традиционной системы образования к двухуровневой. Это обстоятельство существенно повлияло на количество аудиторных часов и их структуру при построении учебного процесса. Изменения наиболее ярко проявились для направления подготовки : «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» с кодом: 010500 по профилю подготовки «Информационные системы и базы данных». Во-первых, по курсу физики при переходе от специалитета к бакалавриату почти на треть сократилось число лекционных часов, во-вторых, практически из учебного процесса были исключены часы, выделенные на лабораторный практикум, в-

третьих, часть экзаменационных часов были заменены зачетными. Если добавить к вышеизложенному, что большинство студентов отмечают отсутствие уроков по физике в школе или факты ведения уроков по физике в школе другими предметниками, то, для того, чтобы добиться удовлетворительного усвоения материала по курсу физики в вузе, преподавателю приходится одновременно решать несколько задач, которые должны быть в идеале логически последовательными: ликвидировать пробелы в базовых знаниях по физике (это функция среднего образования); формировать знания и умения с одновременным использованием простых физических моделей и законов в совокупности с математическим аппаратом интегрального и дифференциального исчисления в прикладных технических или научных задачах, расширяющих базовые знания по физике; обеспечить контроль и коррекцию качества усвоения и владения знаниями по физике. Кроме того, крайне важным является показать, каким образом изучаемый материал по физике связан с потребностями и задачами выбранной специальности. Следует отметить также, что использование методов интегрального и дифференциального исчисления к результатам математической трактовки физических законов или закономерностей приходится излагать студентам младших курсов до того момента, как необходимые разделы были освоены студентами в пределах курсов высшей математики. Первоочередной задачей, безусловно, является формирование базовых знаний по физике, поэтому изложение лекционного материала предполагает и пропедевтический уровень. Поэтому были разработаны в качестве рабочего материала «краткие конспекты лекций» [2-4], которыми может пользоваться каждый студент при прослушивании лекционного материала. Данные краткие конспекты лекций были в течении ряда лет апробированы при работе со студентами, обучающимися на технологических специальностях очно-заочного и заочного обучения и постоянно дорабатываются в зависимости от тех факторов, которые проявляются при трансформации учебного процесса. На страницах текста каждой лекции краткого конспекта [2-4] имеются ссылки на лабораторные работы, теоретическая часть которых должна быть защищена на текущих занятиях и объясняет область практического применения изучаемого материала. Кроме того, в кратких конспектах лекций имеются разделы, каждый из которых содержит более 100 задач, сгруппированных по темам и вариантам. По каждому разделу физики приводится перечень качественных вопросов, предлагаемых для самостоятельной работы каждому из студентов, ответы на которые должны быть оценены лектором к концу семестра. В серии, посвященной разделу «Механика и молекулярная физика» [2] есть специальный раздел, который связан с тематикой «Наноматериалы и нанотехнологии». В предыдущих статьях [5,6] было описано, каким образом можно ввести начальные сведения о нанотехнологиях и наноматериалах в отдельных разделах курса физики, и как

связать эти сведения с конкретными темами в рамках лекционного материала. На протяжении последних четырех лет в процессе изучения раздела «Механика и молекулярная физика» при организации самостоятельной работы перед студентами, которые очным образом обучаются по направлению подготовки: «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», ставится задача подготовить доклады и электронные презентации по темам: «Наномоторы», «Молекулярные роторы», «Графены», «Плазмоны» «Супрамолекулярная химия», «Нанофлюидика», «Молекулярные пропеллеры», «Spinhenge@home», «Молекулярный манипулятор», «Ионисторы», «Антенна-осциллятор». Данные темы выбраны по ряду причин. С одной стороны, они дают представление о том, над какими проблемами работают ученые в разных странах мира в сфере наноматериалов и нанотехнологий. С другой стороны, позволяют показать, как простые физические модели, которые подробно изучены наукой и стали хрестоматийными, приобретают актуальность в связи с исследованием вещества на молекулярном уровне с позиций практического применения в современных прикладных задачах. Использование в учебном процессе «кратких конспектов лекций» позволило сократить время изложения обязательного лекционного учебного материала, расширив и дополнив его современными сведениями о наноматериалах, нанотехнологиях и прикладных научных исследованиях. Внутригрупповые мини-конференции Обучение курсу физики проводится для студентов младших курсов, поэтому объективно следует учесть тот факт, что в своем большинстве эти учащиеся не имеют как опыта публичных выступлений на научные темы, так и практики научных исследований. Кроме того, студенты не имеют представления о тех современных производствах, которые работают в сфере наноматериалов и нанотехнологий. Исходя из вышеизложенного, в рамках курса общей физики из числа общих учебных часов благодаря внедрению кратких конспектов лекций [2-4] были выделены два занятия (одно практическое и одно лекционное), которые проводились в форме внутригрупповой мини-конференции. Такие научные мини-конференции в рамках учебных часов безусловно являются инновациями в учебном процессе. В целях повышения значимости мероприятия к участию привлекались представители соответствующих производств, представители деканата и преподаватели кафедры физики и выпускающей кафедры, работающие над научными проблемами, связанными с изучением и практическим применением наноматериалов. После каждого из представленных студентами докладов преподавателем, ведущим лекционный курс физики, давалась экспертная оценка качества сделанного доклада, представленной в электронном виде презентации, манеры и культуры изложения. Представители деканата и кафедры давали общую оценку представленных докладов и выделяли лучших докладчиков. Затем свое впечатление и замечания высказывали студенты группы, в которой проводились внутригрупповые мини

конференции. В завершающей части представители одного из самых передовых предприятий ЗАО «DANAFLEXnano», выпускающего пленки и нанопленки для пищевой промышленности, рассказывали о принципах своей работы, использовании физических методов при проверке качества пищевых пленок и показывали образцы произведенной продукции. Выводы Разработаны методическое обеспечение и эффективная методика с инновационными формами проведения учебных занятий в форме внутригрупповых мини-конференций. Представленная методика позволяет эффективно и целенаправленно использовать часы, выделяемые на самостоятельную работу по физике, не только на изучение предмета, но и на формирование у студентов четких представлений связи изучаемых дисциплин с потребностями будущей профессии. Приобретение навыков публичных выступлений, качественной подготовки электронных презентаций формирует общую и техническую культуру будущего специалиста. После проведения внутригрупповых мини-конференций наблюдается резкое повышение интереса к изучаемому предмету и к качеству подготовки к занятиям, зачетам и экзаменам.