

УДК 378.141:53

**ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» И ФОРМЫ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

© 2015

С.Н. Потемкина, доцент, доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: самостоятельная работа студента; аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа; интернет-тренажер; кейс-задания; рейтинговый балл.

Аннотация: В статье рассматривается организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов инженерных специальностей при изучении курса физика в вузе и её формы: тренинг по теоретическому тестированию, автоматизированная контрольная работа, индивидуальные домашние задания и тренинги на интернет-тренажере.

В современном образовательном процессе нет проблемы более важной и одновременно более сложной, чем организация самостоятельной работы студентов.

«Самостоятельная работа студентов (СРС) – это планируемая работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Она способствует углублению и расширению знаний, формированию интереса к познавательной деятельности, овладению приемами процесса познания, развитию познавательных способностей.

В ходе выполнения студентом самостоятельной работы происходит усвоение учебного материала, его переосмысление, а также формирование умений работать с различными видами информации, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени» [1].

«Для организации самостоятельной работы технические условия предусматривают наличие свободного доступа в Интернет и профессиональных компьютерных программ, подготовленный персонал компьютерного класса, научно-методическое обеспечение (необходимая литература, ориентационные карты, алгоритмы и образцы выполнения работ, нормативные требования и т. д.) и возможность консультации по вопросам, возникающим в ходе выполнения самостоятельной работы.

С психологической точки зрения СРС можно определить как целенаправленную, внутренне мотивированную, структурированную самим субъектом и корректируемую им по процессу и результату деятельность» [2].

При изучении дисциплины физика мы разделяем СРС на два независимых вида: аудиторную (АСРС) и внеаудиторную (ВСРС). АСРС выполняется студентом по расписанию учебных занятий в семестре.

«Внеаудиторная самостоятельная работа студента (ВСРС) – это вид самостоятельной учебной деятельности (работы) студента, направленный на приобретение навыков и умений применения учебных знаний по физике в свободное от аудиторных занятий время» [3].

Она (ВСРС) выполняется студентом из любых точек доступа к образовательному portalу (ОП) ТГУ и сетям Интернет, например, с домашнего ПК, из компьютерных классов общего доступа университета и т. д.

Отметим, что если АСРС жестко регламентирована учебным планом, то ВСРС организуется в течение всего периода изучения дисциплины и не имеет жестко заданных регламентирующих норм.

Как возможно повысить эффективность самостоятельной работы?

«Эффективности самостоятельной работы студентов можно достичь благодаря реализации следующих требований к условиям её проведения.

Во-первых, необходимо увеличить число часов, от-

водимых на самостоятельную работу.

Во-вторых, самостоятельная работа должна быть направлена на формирование заданных в образовательной программе ее предметно-деятельностных модулей общих и специальных компетенций. Для этого необходимо включить самостоятельную работу в структуру предметно-деятельностных модулей в качестве их элементов.

В-третьих, необходимо осуществить переход к контролируемой самостоятельной работе, для чего нужно улучшить качество ее планирования» [4].

Для осуществления контролируемой внеаудиторной самостоятельной работы мы предлагаем использовать при изучении дисциплины «Физика» следующие формы ВСРС: тренинги по теоретическому тестированию (ТрТТ) и автоматизированной контрольной работе (ТрАКР), индивидуальные домашние задания (ИДЗ), а также подготовку к лабораторным и практическим занятиям по физике (раздел «Механика») с использованием Интернет-тренажера (И-Тр) института мониторинга и качества НИИ ВШ (www.i-exam.ru).

Первые три тренажера – ТрТТ, Тр АКР, ИДЗ – разработаны сотрудниками кафедры «Общая и теоретическая физика» и размещены на образовательном portalе Тольяттинского государственного университета (ОП ТГУ), а четвертый Интернет-тренажер (И-Тр) создан сотрудниками института мониторинга и качества НИИ ВШ.

Задача всех тренажеров – организация самоконтроля и корректировка уровня подготовки студента к контрольным мероприятиям данного учебного семестра.

Тренажер по (ТрТТ) предназначен для проверки навыков студентов по освоению в изучаемом курсе основных определений, формулировок физических законов, определения направлений векторных характеристик процессов, формул связи между физическими величинами, а также их единиц измерений в Системе Интернациональной (СИ) [5].

Второй тренажер – Тр АКР – предназначен для контроля навыков решения учебных физических задач, приобретаемых студентами на практических и лабораторных занятиях [6].

«Физическая лаборатория, организованная профессором Петрушевским в 1884 – 1885 гг., представляла собой первую физическую лабораторию, где студенты параллельно с курсом лекций по физике выполняли лабораторные работы в целях усвоения учебного материала по предмету «Физика» и приобретали экспериментальные навыки. Созданием метода лабораторных занятий по физике профессор Ф.Ф. Петрушевский показал, как может быть решена задача экспериментальной подготовки студентов по физике» [7].

«Основным учебным элементом практических и лабораторных занятий курса физика является физическая

задача» [8].

«Физическая задача – ситуация, требующая от студентов мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике и развитие мышления» [9].

«Задача – явление объективное, для обучающегося оно существует с самого начала в материальной форме и превращается в его субъективное лишь после её восприятия и осознания» [10].

«Решение физических задач является необходимым элементом учебной работы, выступая одновременно в двух функциях – цели и средства обучения. Уверенное решение задач характеризует умение применять полученные теоретические знания на практике» [11].

«Через решение физических задач студент устанавливает способы деятельности, с помощью и в составе которых формируются знания. При этом задача состоит либо в нахождении и применении новых знаний уже известными способами, либо в выявлении способов добытия знаний» [12].

Третий тренажер – ИДЗ – контролирует степень выполнения домашних заданий по изучаемому курсу [13].

Структура организации тренингов по дисциплине «Физика» с использованием образовательного портала (ОП ТГУ) приведена на рис. 1.

Тренажеры и технологическая карта (ТК) изучаемого курса (например, курсы «Физика» – 1.3, 2.3, 3.3) размещены на ОП ТГУ (www.edu.tltsu.ru).

В ТК курса описаны виды занятий в семестре, их тематика, требования к ресурсам и система оценки знаний на основе БРС.

Тренажеры ТрТТ, Тр АКР и ИДЗ, включаются руководителем дисциплины согласно регламенту ТК изучаемого курса. Количество попыток выполнения заданий не ограничивается, временной интервал работы тренажеров для студентов ограничен длительностью учебных модулей в семестре изучения курса.

Для входа в программы тренажеров по ТрТТ, Тр АКР и ИДЗ студенту необходимо:

- войти на образовательный портал и авторизоваться (введя личный логин и пароль);
- зайти в раздел *Обучение* → *Расписание*;
- перейти в меню «Расписание» на неделю, с которой начинают работать в семестре программы ИДЗ, ТрТТ, ТрАКР;
- нажать на кнопку «пройти» с включенным ИДЗ, ТрТТ или ТрАКР и далее – ссылку «пройти тест»;
- получить задание и приступить к его выполнению.

При работе в течение модуля на тренажерах по ИДЗ, ТТ и АКР для каждого студента формируется индивидуальное задание. Задания по АКР и ИДЗ состоят из шести задач, по одной задаче на каждую из изученных в учебном модуле тем, все задачи среднего уровня сложности, количество же заданий в ТрТТ равно 10. Студенту необходимо выполнить задание и ввести числовое значение (или номер верного ответа) по требуемой форме в ТрТТ, ТрАКР или ИДЗ.

Каждое выполненное задание оценивается определенным РБ и результат его выполнения автоматически импортируется во внутримодульный рейтинг студента, т. е. в сводную ведомость успеваемости учебной группы, размещенную на ОП ТГУ [14].

Четвертый тренажер (И-Тр) – позволяет организовывать обе формы самостоятельной работы студента – АСРС и ВСРС в трех режимах: «Обучение», «Самоконтроль», «Текущий контроль». Внеаудиторную самостоятельную работу на И-Тр студентам рекомендуется начинать с режима «Обучение». Студент, работая на тренажере в этом режиме, имеет возможность не только воспользоваться подсказкой и вернуться к ответам, но и разобрать полное верное решение текущего задания. Режим «Самоконтроль» позволяет студенту оценить свой уровень готовности к контрольному мероприятию, а также определить, какие задания, темы и дидактические единицы (ДЕ) дисциплины «Физика» им освоены или не освоены. Третий режим работы – «Текущий контроль» – позволяет преподавателю оценить уровень подготовленности студентов к контрольным мероприятиям изучаемого курса.

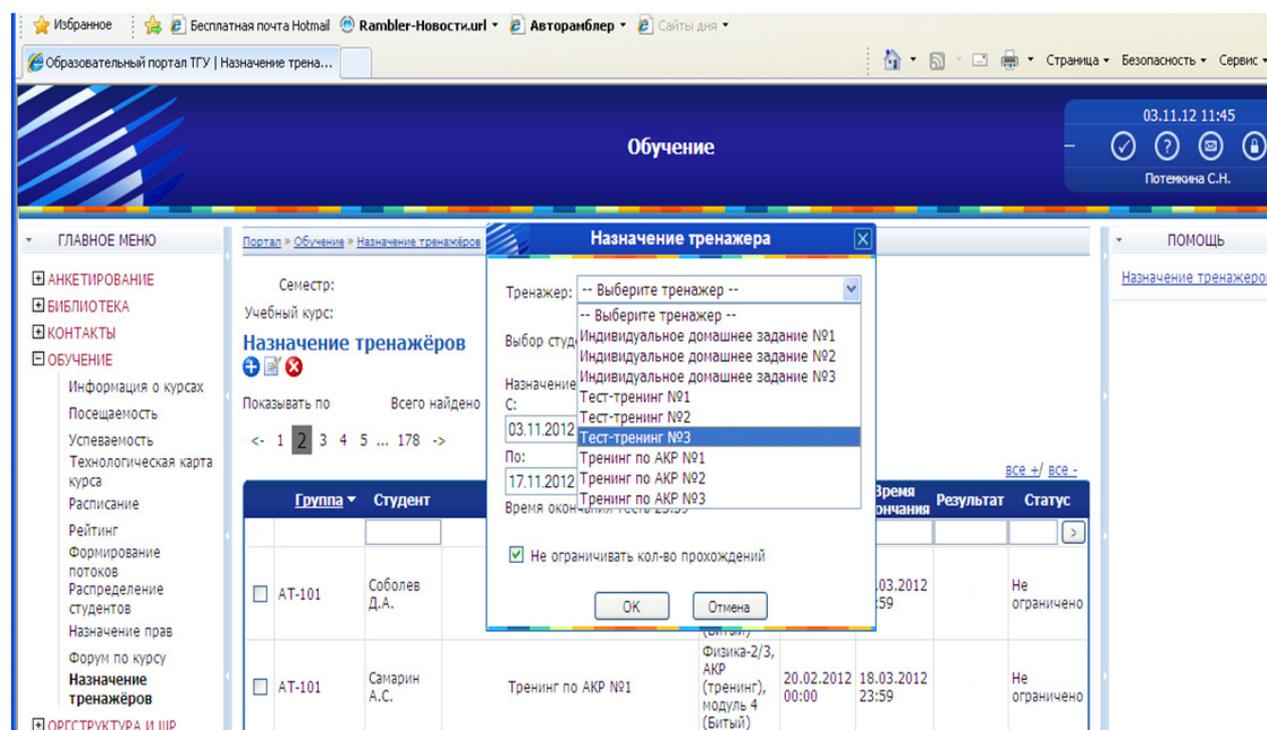


Рис. 1. Структура тренингов по дисциплине «Физика» на ОП ТГУ

Лектор потока, используя свою именную страничку на этом тренажере, вносит в план тестирования свою группу, создает для нее тест в режиме «Текущее тестирование» с индивидуальным перечнем заданий, назначает дату и время тестирования, генерирует и выдает логины и пароли студентам для работы. ВСРС в режиме «Текущее тестирование» аналогична прохождению интернет-экзамена (ИЭ).

Результаты «Текущего тестирования» и протоколы работы студентов на

И-Тр в виде рейтинг-листов автоматически формируются по окончании тестирования на именной странице преподавателя на сайте НИИ мониторинга и качества ВШ. Преподаватель своевременно доводит до студентов результаты их работы на Интернет-тренажере, а решения проблемных заданий подробно рассматривает на индивидуальных консультациях [15].

В настоящее время на интернет-тренажере НИИ мониторинга и качества ВШ появились кейс-задания по двум разделам: механика и законы постоянного тока. Каждый из кейсов содержит по три задания. Причем каждое следующее основано на правильном выполнении предыдущего. Эти кейс-задания представляют собой виртуальные лабораторные работы [16].

Выполнение виртуальной лабораторной работы позволяет студенту подготовиться (находясь дома) к выполнению работы на реальной лабораторной установке, находящейся в учебной лаборатории вуза [17; 18].

При выполнении виртуальной лабораторной работы студент, работая на компьютерной модели реальной лабораторной установки, должен: 1) установить исходные данные на виртуальной установке; 2) провести измерения необходимых физических характеристик движения с помощью виртуальных измерительных приборов; 3) провести расчет числовых значений указанных в задании величин. Для примера рассмотрим Кейс-задания по механике.

Кейс 1. Подзадание 1 (рис. 2). Через блок в форме диска радиусом 15 см и массой 40 г перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы одинаковой массы (машина Атвуда). Если установить платформу на расстоянии 40 см, а к правому грузу добавить перегрузок № 1, то блок будет вращаться с угловым ускорением ___ рад/с².

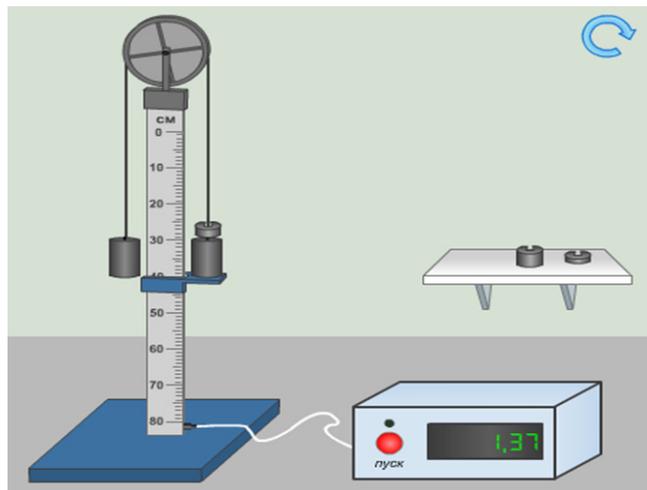


Рис. 2. Вид лабораторной установки в кейсе 1 (подзадание 1)

Например, для определения углового ускорения вращения блока студенту необходимо: 1) установить приемный столик на определенной высоте, указанной в персональном задании; 2) выбрать соответствующий пере-

грузок и поместить его на основной груз; 3) при помощи электронного секундомера измерить время опускания системы груз+перегрузок с заданной высоты; 4) вывести формулу для расчета величины углового ускорения вращения блока; 5) рассчитать искомую величину углового ускорения, используя полученные при выполнении виртуальной лабораторной работы экспериментальные данные.

На практических занятиях при решении учебных задач выводим формулы для расчета углового ускорения, угловой скорости и вращательного момента блока (для подзаданий 1, 2, 3 кейса 1).

Подставив экспериментальные данные в расчетные формулы, получаем числовые значения ответов на поставленные вопросы и введем их числовые значения в соответствующие ячейки. Если результаты расчетов будут верными, то данные задания считаются правильно выполненными. Для студента организована возможность работы с виртуальной моделью установки машины Атвуда из компьютерного класса общего доступа в университете или с домашнего компьютера.

Для качественного выполнения виртуальной работы ему необходимо: 1) повторить теоретический материал для вывода расчетных формул; 2) провести эксперимент и снять экспериментальные данные; 3) провести расчет числовой величины, требуемой по условию задачи, и ввести ответ в соответствующую ячейку задания.

Таким образом, самостоятельная работа студента с измерительными приборами на компьютерной модели организована в интерактивном режиме и позволяет ему подготовиться к выполнению реальной лабораторной работы [19; 20].

Организация внеаудиторной самостоятельной работы в ТГУ, реализуемой в интерактивной форме с помощью четырех видов тренажеров, позволяет студенту не только систематизировать приобретенные в модуле учебные знания, но и закрепить умения и навыки осуществлять учебную деятельность по индивидуальной образовательной траектории на основе оперирования знаниями, а также сформировать активную позицию и личную ответственность за результат своего обучения в течение учебного семестра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вербицкий А.А. Самостоятельная работа и самостоятельная деятельность студента // Проблемы организации работы в условиях многоуровневой структуры высшего образования: тезисы доклада Всероссийской научно-методической конференции. Волгоград: ВолГТУ, 1994. С. 6.
2. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. М.: Просвещение, 1991. 219 с.
3. Костромина С.Н., Дудченко З.Ф. Технологические организации самостоятельной работы // Современные образовательные технологии. М., 2010. С. 186.
4. Костромина С.Н., Дворникова Т.А. Учебные стратегии как средство организации самостоятельной работы студентов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Сер. 6: Философия. Политология. Социология. Психология. Право. Международные отношения. 2007. № 3. С. 295–306.
5. Потемкина С.Н., Сарафанова В.А. Теоретическое тестирование – как одна из форм контроля знаний студентов при модульном изучении курса физики // Новые образовательные технологии: сборник материалов четвертой международной научно-методической конференции. Екатеринбург, 2007. С. 393–396.
6. Потемкина С.Н. Автоматизированная контрольная работа – одна из форм организации контроля знаний студентов при изучении дисциплины «Физика» // Вестник развития науки и образования. 2010. № 5. С. 120–125.

7. Лермантов В.В. Объяснение практических работ по физике. СПб.: К.Л. Риккер, 1908. 21 с.
8. Кондратьев А.С. Физические задачи в системе школьного образования // ФССО-91: тез. докл. Л., 1991. С. 3.
9. Махмутов М.И. Теория и практика проблемного обучения. Казань: Таткнигоиздат, 1972. 551 с.
10. Эсаулов А.Ф. Психология решения задач. М.: Высшая школа, 1972. 216 с.
11. Яворский Б.М., Стручков В.В., Угаров В.А. Пути повышения эффективности преподавания физических дисциплин на физических факультетах пединститутов // Повышение эффективности учебно-воспитательного процесса в педвузе. М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1975. 288 с.
12. Потемкина С.Н. Индивидуальные домашние задания – одна из форм организации самостоятельной работы студентов инженерного профиля в курсе «Физика» // Вавиловские чтения–2010: материалы международной научно-практической конференции. Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2010. Т. 3. С. 223–225.
13. Потемкина С.Н. Интернет-тренажеры - эффективный способ организации самостоятельной работы студентов // Воспитательная деятельность как основа формирования личностных качеств будущих специалистов: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Саратов: КУБиК, 2012. С. 140–143.
14. Потемкина С.Н. Организация самостоятельной работы студентов инженерных специальностей вуза в курсе физики // Актуальные проблемы непрерывного профессионального образования: сборник научных трудов. Тольятти: ТГУ, 2010. С. 255–264.
15. Потемкина С.Н. Видеосеминар – вид учебной деятельности в вузе // Вавиловские чтения–2009: материалы международной научно-практической конференции. Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2009. С. 161–163.
16. Зубков В.Г., Мерзляков А.В., Мостовщиков М.В. Комплекс компьютерных лабораторных работ по физике // Физическое образование в вузах. 2002. Т. 8, № 3. С. 85–92.
17. Потемкина С.Н., Талалов С.В. Информационные технологии в курсе общей физики: акцент на самостоятельную работу // Открытое образование и информационные технологии: материалы Всероссийской научно-метод. конференции. Пенза: ИИЦ ПГУ, 2005. С. 279–281.
18. Тарабрин О.А., Потемкина Л.О., Потемкина С.Н., Грачева Е.Н. Использование элементов информационных технологий при проведении лабораторного физического практикума // Ученые записки ИИО РАО. 2006 № 20. С. 78–88.
19. Талалов С.В., Потемкина С.Н. Физический практикум: новая форма организации работы студента с реальным физическим оборудованием // Физическое образование в вузах. 2007. Т. 13, № 1. С. 104–111.
20. Панферов А.А., Потемкина С.Н., Талалов С.В. Физическое образование: структура лаборатории и новые формы работы студента // Высшее образование сегодня. 2007. № 9. С. 80–82.

EXTRACURRICULAR INDIVIDUAL WORK OF STUDENTS WHILE LEARNING PHYSICS AND THE FORMS OF ITS ORGANIZATION

© 2015

S.N. Potemkina, PhD (Pedagogy), Associate Professor, assistant
professor of Chair “General and Theoretical Physics”
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: individual work of a student; in-class and extracurricular individual work; online simulator; case study; rating point.

Abstract: The paper considers the organization and the forms of extracurricular individual work of engineering students while learning physics at the university: training on theoretical testing, computer test, individual homework and online simulator trainings.