

**Десять лет использования программы SCAD в учебном процессе
по дисциплинам Строительная механика, Теория упругости
и Динамика сооружений**

**The use of SCAD soft in education on Structural mechanics, Elasticity
theory, Structural dynamics for ten years**

д.т.н., профессор Лалин Владимир Владимирович
ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
8 (812) 552 60 87
vllalin@yandex.ru

D.Sc, Professor Vladimir Vladimirovich Lalin
Saint-Petersburg State Polytechnical University
8 (812) 552 60 87
vllalin@yandex.ru

к.т.н., профессор Константинов Игорь Алексеевич
ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
konst.1930@yandex.ru

Ph.D, Professor Igor Alekseevich Konstantynov
Saint-Petersburg State Polytechnical University
konst.1930@yandex.ru

старший преподаватель Лалина Ирина Игоревна
ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
irlalina@yandex.ru

Senior Lecturer Irina Igorevna Lalina
Saint-Petersburg State Polytechnical University
irlalina@yandex.ru

Ключевые слова: программно-вычислительные комплексы, информационные технологии, напряженно-деформированное состояние сооружений, Строительная механика, Теория упругости, Динамика сооружений, SCAD, фундаментальность, политехничность, виртуальная среда обучения, Moodle.

В настоящей статье рассказывается об использовании программы SCAD в учебном процессе в Инженерно-строительном институте Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

Key words: software packages, information technologies, stress-strain state, Structural mechanics, Elasticity theory, Structural dynamics, SCAD soft, fundamentality, polytechnical education, virtual learning environment, Moodle.

Authors describe the use of the SCAD software in education on the Institute of Civil Engineering of the Saint-Petersburg State Polytechnical University in this article.

В строительных проектных организациях используются самые современные достижения по расчету и проектированию сооружений, которые реализуются на персональных компьютерах (ПК) с помощью специальных программно-вычислительных (проектно-вычислительных) комплексов (ПВК).

Подготовка в вузах специалистов строительных специальностей должна учитывать это обстоятельство и включать в себя и обучение современным информационно-компьютерным технологиям (ИКТ) проектирования сооружений с использованием тех ПВК, которые доступны для внедрения в учебный процесс.

Под использованием в учебном процессе современных ИКТ для персональных компьютеров понимается использование доступных в учебном процессе лучших персональных компьютеров и их обеспечение специальными проектно-вычислительными комплексами (ПВК), в которых отражаются и используются самые современные достижения по расчету и проектированию различных сооружений.

Одной из основных задач проектирования сооружений для обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, а значит надежности при возведении и эксплуатации, является определение их напряженно-деформированного состояния (НДС).

Методы определения НДС сооружений различного типа и ИКТ их численной реализации на современных ПК излагаются в специальных дисциплинах механического цикла «Строительная механика», «Теория упругости» и «Динамика сооружений».

В настоящее время основным современным численным методом решения статических и динамических задач строительной механики и теории упругости по определению НДС является метод конечных элементов (МКЭ).

Поэтому МКЭ является основой построения всех ПВК, применяемых в мировой практике проектирования сооружений различных типов.

В связи с этим, при подготовке на инженерно-строительных подразделениях в вузах бакалавров, инженеров и магистров по направлению «Строительство» ознакомление с современными программными комплексами, применяемыми в инженерной практике, целесообразно начинать в учебном процессе уже при изучении таких дисциплин механического цикла, как «Строительная механика», «Теория упругости» и «Динамика сооружений».

Кафедра «Строительная механика и теория упругости» (до января 2013 года) - ныне кафедра «Строительная механика и строительные конструкции» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (ФГБОУ ВПО СПбГПУ) начала эту работу примерно 10 лет назад с внедрения программного комплекса Structure construction automatic design (SCAD), разрабатываемого в Украине (г. Киев) группой специалистов (SCAD Group) [1].

По сравнению со многими другими, разрабатываемыми в то время ПВК, программа SCAD одноименного ПВК оказалась очень удобной для внедрения в учебный процесс как в компьютерном классе кафедры СМиСК, так и на домашних ПК студентов.

Работа кафедры СМиСК по внедрению ПВК SCAD в учебный процесс отражена в многочисленных учебных пособиях и учебниках, изданных как типографским способом [2 – 16], так и в электронном виде (см. сайт <http://smitu.cef.spbstu.ru> кафедры и сайт фундаментальной библиотеки университета).

Инновационной особенностью разработанных авторами учебных пособий является то, что в комплексе они отражают все стороны учебного процесса (лекции, упражнения, лабораторные занятия, самостоятельные работы студентов, функции самоконтроля студентами и контроля студентов преподавателями) и построены на основе современной информационно-компьютерной технологии (ИКТ) для персональных компьютеров.

Инновационные составляющие методических работ кафедры отражены также в докладах на методических конференциях [17 – 21].

Десятилетняя работа авторов методики использования программы SCAD в учебном процессе по строительной механике, теории упругости и динамике сооружений с самого начала изучения этих дисциплин привела к значительному повышению производительности труда, как преподавателя, так и студента:

1. В связи с уменьшением объема расчетов вручную (без использования ПК), существенно повышается производительность труда студентов при выполнении всех расчетных работ по указанным дисциплинам.

2. Повышается самостоятельность студентов при анализе полученных результатов расчетов, что упрощает работу преподавателей и также повышает производительность их труда.

Проявились в учебном процессе и другие положительные результаты применения программы SCAD для ПК в учебном процессе:

3. У учащегося при выполнении учебных заданий повысились возможности для выполнения исследовательской работы. Это связано с тем, что, например, при использовании программы SCAD у

студентов появились возможности быстро изменять параметры конструкции и параметры ее загрузки и исследовать влияние такого изменения на напряженно-деформированное состояние рассчитываемой конструкции.

4. На примере использования программы SCAD у студентов накапливаются навыки работы с программами и ПВК, используемыми в инженерной практике проектирования на стадии определения напряженно-деформированного состояния энергетических и промышленно-гражданских сооружений. Появляется возможность конкурентного сопоставления различных программ и ПВК.

5. Внедрение программы SCAD с самого начала преподавания дисциплины, позволило при дефиците времени на учебный процесс сократить или построить, по мнению авторов, методически более рационально разделы этих дисциплин.

6. Внедрение программы SCAD в учебный процесс по строительной механике, теории упругости и динамике сооружений способствовало дальнейшему внедрению современных ПВК в курсовые работы и проекты по специальным дисциплинам, преподаваемым кафедрами «Строительные конструкции», «Подземные сооружения, основания и фундаменты», а также в курсовые и дипломные проекты, выполняемые студентами на выпускающих кафедрах.

Рациональное использование программы SCAD в учебном процессе по дисциплинам механического цикла и, как следствие этого, рациональное внедрение ПВК SCAD в учебный процесс по специальным строительным дисциплинам специальности ПГС ИСФ СПбГПУ способствовали повышению уровня решения задач механики в курсовых работах, курсовых и дипломных проектах.

В настоящее время в учебном компьютерном классе кафедры СМиСК имеются три лицензионных версии ПВК (SCAD, ЛИРА и SOFiSTiK), которые наиболее часто используются в строительных проектных организациях СПб.

Для того, чтобы учащиеся при работе в учебном классе ПК могли выбирать для решения своих задач наиболее рациональный из имеющихся на кафедре указанных ПВК, авторы написанных ранее учебных пособий, построенных на использовании программы SCAD, в настоящее время дополняют эти пособия примерами решения задач строительной механики, теории упругости и динамики сооружений с использованием ПВК ЛИРА и SOFiSTiK.

Ясно, что реализация авторами этой инновационной составляющей учебно-методической работы приведет к дальнейшему совершенствованию учебного процесса по подготовке в высшей школе на инженерно-строительных факультетах бакалавров, инженеров и магистров по направлению «Строительство» и к повышению их уровня подготовки с учетом современных требований [22, 23].

Как отмечено в работе [23], важным моментом в организации учебного процесса в настоящее время является использование дистанционной технологии обучения учащихся с использованием обучающей платформы Moodle.

Важным аспектом в использовании виртуальной среды обучения на платформе Moodle является уровень подготовленности преподавателей к ее использованию. Как отмечено в работе [23], готовность и способность преподавателя работать в среде Moodle определяется способностью и готовностью преподавателя осваивать, пропускать через себя новые объемы знаний и умений в профессиональной и смежных областях.

Поэтому в настоящее время кафедрой «Строительная механика и строительные конструкции» выполняется задача внедрения своих инновационных методических разработок в учебный процесс по указанным дисциплинам механического цикла и другим дисциплинам, преподаваемым на кафедре, с помощью активно используемой в системе высшего профессионального образования (в том числе в нашем университете [24 – 38]) среды Moodle.

Литература

1. Вычислительный комплекс SCAD / Карпиловский В. С., Криксунов Э. З., Маляренко А. А., Перельмутер А. В., Перельмутер М. А. М.: Изд-во АСВ, 2004. 592 с.
2. Константинов И. А. Использование программы SCAD для расчета стержневых систем. Ч.1: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2003. 84 с.
3. Константинов И. А., Лалина И. И. Строительная механика. Расчет стержневых систем. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. 156 с.

4. Константинов И. А., Лалина И. И. Строительная механика. Использование программы SCAD для расчета стержневых систем. Ч.2.: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. 92 с.
5. Константинов И. А., Лалина И. И. Строительная механика. Примеры расчетных работ с использованием программы SCAD: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 72 с.
6. Константинов И. А., Соколов В. А. Каркасные здания и сооружения. Расчет усилий с помощью программы SCAD. Метод. указания. СПб.: Изд-во Политехнич. ун-та, 2006. 39 с.
7. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика. Учебные задания по расчету стержневых систем. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 48 с.
8. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Теория упругости. Расчет плоских элементов сооружений с использованием программы SCAD: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 87с.
9. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Динамика сооружений. Использование программы SCAD для решения задач : Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 123 с.
10. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика. Расчет стержневых систем с использованием программы SCAD: Учебно-методический комплекс. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 450 с.
11. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика. Ч.1. Расчет статически определимых стержневых систем с использованием программы SCAD: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2008. 260 с.
12. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Применение программы SCAD для расчета промышленных и гражданских сооружений. Учебное пособие. Ч.1. СПб.: ПЭИПК, 2008. 96 с.
13. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика. Расчет стержневых систем с использованием программы SCAD: Учебно-методический комплекс. Ч.2. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 228 с.
14. Информационно-компьютерные технологии в строительстве. Применение программы SCAD для решения задач динамики сооружений. Учебно-методический комплекс. / Федоров М. П. Тананаев А. В. , Лалин В. В., Константинов И. А., Чусов А. Н., Лалина И. И. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 230 с.
15. Информационно-компьютерные технологии в строительстве. Использование программы SCAD для расчета сооружений из плоских элементов. Учебно-методический комплекс. / Федоров М. П. Тананаев А. В. , Лалин В. В., Константинов И. А., Чусов А. Н., Лалина И. И. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 162 с.
16. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика: учеб. М.: Проспект. КНОРУС, 2010. 432 с.
17. Константинов И. А., Лалина И. И. Использование программы SCAD при выполнении студентами специальности ПГС самостоятельных расчетных работ по строительной механике, теории упругости и динамике сооружений. Тезисы доклада. Материалы XIII Междун. научно-метод. конфер. «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в образовательно-научной деятельности». Том 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 404 с.
18. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Использование программы SCAD для рационального построения учебного процесса по дисциплинам механического цикла. Тезисы доклада. Материалы XV Междун. научно-метод. конфер. «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в образовании и науке». Том 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 115 с.
19. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Дальнейшая рационализация методики преподавания дисциплин «Строительная механика», «Теория упругости», «Динамика сооружений» с использованием программы SCAD. Тезисы доклада. Материалы XVI Междун. научно-метод. конфер. «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в образовании и науке». Том 1. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 298 с.
20. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Информационно-компьютерные технологии построения учебного процесса по дисциплинам механического цикла при подготовке инженеров – строителей. Тезисы докладов: Материалы XV Всероссийской конференции «Фундаментальные исследования и инновации в национальных исследовательских ун-тах». СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. 99 с.
21. Константинов И. А., Смирнов М. С., Савченко А. В. Использование в учебном процессе по дисциплинам механического цикла программно-вычислительных комплексов SCAD, ЛИРА и SOFiSTiK. Тезисы доклада. Материалы Всероссийской. научно-метод. конфер. «Фундаментальные

- исследования в национальных исследовательских университетах». Том 1. СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2012.
22. Арсеньев Д. Г., Ватин Н. И. Международное сотрудничество в строительном образовании и науке // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 2. С. 1-5.
 23. Фундаментальность и политехничность строительного образования при использовании Moodle / Речинский А. В., Ватин Н. И., Гамаюнова О. С., Усанова К. Ю. // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 2. С. 6-17.
 24. Андреев А. В. Андреева С. В., Доценко И. Б. Практика электронного обучения с использованием Moodle. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. 146 с.
 25. Ватин Н. И., Булатов Г. Я., Кишиневская Е. В. Фундаментальность и политехничность образования на примере специальности ПГС. [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/1393.pdf> (дата обращения: 11.12.2009).
 26. Живенков А. Н., Иванова О. Г. Информационная система адаптивного обучения на основе LMS технологии // Вестник Воронежского института ФЦИН России. 2011. № 2. С. 69-73.
 27. Живенков А. Н., Иванова О. Г. Реализация информационной адаптивной системы обучения на базе LMS MOODLE // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2010. № 2. С. 88-92.
 28. Живенков А. Н. Аналитические и процедурные модели в интеллектуальной информационной системе адаптивного структурирования образовательного контента. Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н.: Спец. 05.25.05. Тамбов, 2011. 145 с.
 29. Новые педагогические технологии: система дистанционного обучения moodle / Андреев А.В., Андреева С. В., Бокарева Т. А., Доценко И. Б. // Открытое и дистанционное образование. 2006. № 3. С. 1-5.
 30. Носкова Т. Н. Перспективы развития системы дистанционного обучения в университете // Вестник Герценовского университета. 2011. № 6. С. 66-69.
 31. Пучков М. Е. Электронные системы дистанционной поддержки обучения // Вестник Герценовского университета. 2011. № 6. С. 69-70.
 32. Современные интернет-технологии как основа инновационной системы подготовки кадров массовых профессий / Калмыкова С. В., Сурыгин А. И., Калмыков А.В., Фалеев С.П., Фукс А.М. // Инноватика и экспертиза. Научные труды Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт - Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)». М.: Изд-во НИИ РИНКЦЭ, 2010. № 1. С. 65-68
 33. Сосновская О. П. Система управления обучение MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) в современном образовании студентов // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 2. С. 27-28.
 34. Cigdemoglu C., Arslanb H. O., Akayc H.. A phenomenological study of instructors' experiences on an open source learning management system // Procedia - Social and Behavioral Sciences // 2011. Vol. 28. Pp. 790–795.
 35. Tuparova D., Tuparov G. Management of students' participation in e-learning collaborative activities // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2010. Vol. 2. Issue 2. Pp. 4757–4762.
 36. Jun H. G., Lee H-won. Student and teacher trial and perceptions of an online ESL academic writing unit // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 34. Pp. 128–131.
 37. Shulamit K., Yossi E. Development of E-Learning environments combining learning skills and science and technology content for junior high school // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2011. Vol.11. Pp. 175–179.
 38. Rice W.H. Moodle E-Learning Course Development, Birmingham: Packt Publishing, 2006. 254 p.

Данная статья публикуется в рамках работы по проекту

530603-TEMPUS-1-2012-1-LT-TEMPUS-JPCR

This article is published in the framework of project

530603-TEMPUS-1-2012-1-LT-TEMPUS-JPCR