

Оксфордский университет — применение MATLAB для символьных вычислений и решения задач



Д-р Кэтрин Уилкинс на занятии со студентом.

Задача

Внедрение платформы для численного решения символьных математических задач на первом курсе математического факультета.

Решение

Применение инструментария символьных вычислений Symbolic Math Toolbox с соответствующим интерфейсом для интерфейса MuPAD в рамках годового курса.

Результаты

- Возможность самостоятельного обучения.
- Модернизация структуры курса.
- Эффективная передача знаний.

Основным требованием к студентам математического факультета Оксфордского университета является умение впитывать и воплощать в жизнь новые идеи, а также мыслить и действовать нестандартно. На первом году обучения студенты проходят начальный курс на основе платформы MuPAD, в рамках которого они знакомятся с принципами самостоятельного обучения и получают базовые знания, которые понадобятся им для усвоения материала в дальнейшем.

В рамках этого годового курса студенты знакомятся с принципами применения символьных вычислений в современной математике, используя систему MATLAB с инструментом Symbolic Math Toolbox™ и интерфейсом «рабочей тетради» MuPAD. «Нашим студентам, в какой бы области математики они ни специализировались, важно получить практический опыт работы с системами компьютерной алгебры, — рассказывает преподаватель Оксфордского университета д-р Кэтрин Уилкинс. — Уже на первом году обучения наши студенты учатся использовать MuPAD для решения и проверки задач из других областей. В дальнейшем навыки работы с MATLAB и MuPAD обязательно пригодятся им на третьем и четвертом курсах, в аспирантуре и непременно будут дополнительным плюсом в их резюме».

Задача

Каждый год этот курс проходит около 200 студентов. В таких условиях важно организовать доступ к инфраструктуре, ресурсам и руководствам, необходимым для успешного обучения всей группы, обеспечив при этом индивидуальный подход к каждому из учащихся. «Наш курс организован таким образом, что студенты получают большую свободу действий и широкие возможности для самостоятельного обучения, — поясняет

г-жа Уилкинс. — Для этого необходимо обеспечить доступ к нужному программному обеспечению с личных ноутбуков учащихся, а также возможность в любой момент проконсультироваться с преподавателем».

Важнейшим фактором успеха является грамотная мотивация обучающихся. «Я всегда стараюсь заинтересовать студентов в том, что мы делаем, и показать, как они смогут применить полученные навыки в других областях, — продолжает д-р Уилкинс. — В рамках этого курса мы преподаем основы интерактивного решения задач как фундаментальной, так и прикладной направленности».

Решение

Доступ студентов к системе MATLAB и дополнительным продуктам реализуется на базе университетской лицензии. Д-р Уилкинс по достоинству оценила преимущества такой модели в рамках начального курса, построенного на базе интерфейса MuPAD и системы MATLAB с расширением Symbolic Math Toolbox.

На протяжении курса, состоящего из двух восьминедельных семестров, проводится всего две лекции. На первой из них д-р Уилкинс знакомит студентов с интерфейсом MuPAD.

Все оставшееся время студенты посвящают индивидуальному обучению. Каждые две недели проводятся небольшие групповые семинары, на которых преподаватель или ассистент отвечают на возникающие вопросы по содержанию курса.

На начальном этапе студенты учатся применять элементарные функции, строить диаграммы и графики. Кроме того, они знакомятся с принципами вычисления выражений, символьного решения уравнений, дифференцирования и интегрирования.

«Например, решая волновые задачи с помощью MuPAD, студенты могут наглядно увидеть механизмы отражения, а также влияние различных параметров на поведение модели в целом. Эффективная визуализация позволяет глубже понять изучаемые процессы и особенно полезна при самостоятельном обучении» — д-р КЭТРИН УИЛКИНС, ОКСФОРДСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На более поздней стадии обучения основное внимание уделяется обыкновенным дифференциальным уравнениям и таким программным структурам, как циклы, условия и процедуры.

Кроме того, по просьбе г-жи Уилкинс преподаватели других курсов подбирают для студентов задачи, которые требуют решения с использованием инструмента Symbolic Math Toolbox, что позволяет на практике применять полученные знания в абсолютно разных областях.

В рамках второго семестра студенты с помощью интерфейса MuPAD выполняют два проекта, на основе которых и формируется их итоговая оценка. Первый проект предусматривает решение задач линейной алгебры, например методом исключения Гаусса.

Тему второго проекта студенты выбирают из четырех предложенных. Чаще всего эти задачи основываются на теории чисел, рядах Фурье или теории движения волн и напрямую связаны с другими курсами, которые они посещают.

Студенты третьего курса могут выбрать структурные проекты, в которых они могут использовать систему

MATLAB с инструментом Symbolic Math Toolbox для воспроизведения и детализации результатов опубликованных исследований по различным направлениям, в том числе в области океанографии, финансовых рынков и биологии.

Результаты

Возможность самостоятельного обучения. «Благодаря наличию университетской лицензии студенты могут работать над проектами с личных ноутбуков, находясь в своей комнате или любом другом месте городка. При этом нам абсолютно не требуется личное общение, — делится д-р Уилкинс. — Задания раздаются через Интернет в виде файлов MuPAD, что позволяет нам работать удаленно».

Модернизация структуры курса.

«В процессе перехода на инструментальный Symbolic Math Toolbox с другого программного пакета мы получили неоценимую поддержку со стороны компании MathWorks, — отмечает г-жа Уилкинс. — Разработчики MathWorks были всегда готовы оказать содействие и помогли мне оптимизировать программу курса для работы с MuPAD».

Эффективная передача знаний.

«По завершении года мы спросили наших студентов, пригодятся ли им символичные вычисления в дальнейшем обучении, и был ли наш курс полезен для них, — рассказывает д-р Уилкинс. — Полученные отклики весьма порадовали нас. Многие из наших учащихся отметили, что опыт работы с MATLAB обязательно пригодится им на этапе профессиональной деятельности».

Отрасль

Образование

Области применения

- Математическое моделирование
- Построение алгоритмов.

Использованные продукты

- MATLAB®
- Symbolic Math Toolbox™

Математический факультет Оксфордского университета

www.maths.ox.ac.uk

Дополнительная информация и контакты

Информация о продуктах
matlab.ru/products

Пробная версия
matlab.ru/trial

Запрос цены
matlab.ru/price

Техническая поддержка
matlab.ru/support

Тренинги
matlab.ru/training

Контакты

matlab.ru

E-mail: matlab@sl-matlab.ru

Тел.: +7 (495) 232-00-23, доб. 0609

Адрес: 115114 Москва,
Дербеневская наб., д. 7, стр. 8

