Введение в специальность

Лекторы:
Иван Тофтул
Сергей Красиков

Язык:
Русский

Трудоемкость:
4 з.е.

Форма контроля:
Зачет

Образовательная программа:
Теоретическая и экспериментальная физика
2 семестр
Беспроводные технологии
2 семестр

Лекции (ак.час)*	Практические занятия (ак.час)	Лабораторные занятия (ак.час)
32		
*1 академический час = 45 минутам		

В научной карьере крайне важны навыки презентации и анализа информации. Если результаты плохо представлены, их могут недооценить. Курс состоит из двух частей:
- раздел по LaTeX
- раздел по MATLAB

LaTeX - это программный пакет для подготовки документов. При подготовке текста в LaTeX автор пишет в текстовом формате, в отличие от программ типа Microsoft Word, где текст сразу форматируется (по принципу “что видишь на экране, то и получишь при печати”). Чтобы освоить LaTeX, поначалу потребуются усилия, однако в дальнейшем они окупятся при работе над большими проектами, поскольку в LaTeX автоматизируются многие рутинные действия – составление списка литературы, нумерация, метки, ссылки на различные уравнения или главы. Наконец, в LaTeX очень удобно набирать уравнения. Де-факто LaTeX является стандартом в научном сообществе.

MATLAB - один из самых популярных и простых программных пакетов для научных расчетов и анализа данных. Это надежная программа с большой историей и понятной документацией, поэтому она стала полезным инструментом для “рутинных” задач, таких как решение уравнений или численное интегрирование, обработка данных и их визуализация в высоком качестве. Это простой, но мощный инструмент, доступный для пользователей с поверхностным знанием программирования.

Содержание курса

2 семестр

Введение в специальность

Структура курса

Разделы	Лекции (ак.ч.)
1. Введение	2
1.1. Зачем вам нужен LaTeX	
1.2. Зачем вам нужен MATLAB	
2. LaTex	
2.1. Создание LaTex документа: - редактор Overleaf - аннотация, разделы, оглавление; - простые формулы; - метки и ссылки; - рисунки.	2
2.2. Сложные формулы - пакет physics - указатель (список ключевых слов) - выравнивание через & - матрицы, системы уравнений - сложные сноски	2
2.3. Список литературы: - пакет biblatex - как заполнить файл *.bib - расширение bibitnow! - Zotero, Mendeley	2
2.4. Внесение правок: отображение различий: - скрипт latexdiff	2
2.5. Шаблоны: - шаблоны издателей - рукописи	2
2.6. Работа с соавторами: - комментарии через \newcommand - управление версиями в Overleaf и приложении GitHub	2
2.7. Внесение правок, отображение различий: - скрипт latexdiff	2
2.8. Таблицы: - генератор таблиц	2
3. MATLAB	
3.1. Основные элементы: - синтаксис и операции - типы данных - циклы и ветвление	2
3.2. Массивы: - операции с массивами - предварительное выделение памяти и векторизация	2
3.3. Строки: - операции со строками - форматирование	2
3.4. Файлы: - ввод из файла - вывод данных в файл - встроенные команды для действий с файлами	2

3.5. Функция: Как создавать и вызывать ваши собственные функции	2
3.6. Визуализация данных: - простые 2D-графики - базовые элементы стиля для графиков - интерполяция и сглаживание - тепловые карты и 3D-графики - расширенные установки	2
3.7. Численные расчеты: - интегрирование - “решатели” уравнений	2
3.8. Бонус: интеграция с COMSOL Multiphysics: - LiveLink для MATLAB	2

Рекомендуемые ресурсы

LaTeX related:
Overleaf documentation
CTAN: LaTeX packages archive
Плейлист обучалок:
https://www.youtube.com/watch?v=-b50Pg5a0pk&list=PLIWWD4hFxKhNokgTTahA1YiO8EYWFoxKO
Страничка на Wiki.Physics:
https://wiki.physics.itmo.ru/index.php?title=LaTeX

MATLAB related:
MATLAB documentation

Политика оценивания

Оценочные средства дисциплины: зачет по итоговому заданию LaTeX, зачет по итоговому заданию MATLAB.

В результате самостоятельного изучения дисциплины по видео-лекциям необходимо, к заданному преподавателем сроку, выполнить итоговое задание:
- по LaTeX до мидтерма,
- по MATLAB - до итоговой аттестации.

Тип самостоятельных заданий

Наберите это уравнение в LaTeX:

$$D_{W_{\substack{e\\o}mn}} = \left(\frac{2\omega}{c}\right)^2 \frac{ik_2(2\omega)}{4\pi}(2-\delta_0)\frac{2n+1}{n(n+1)}\frac{(n-m)!}{(n+m)!}\begin{pmatrix} a_n^{(2)}(2\omega) \\ b_n^{(2)}(2\omega) \end{pmatrix} \int_V \mathbf{W}^{(1)}_{\substack{e\\o}mn}(k_2(2\omega),\mathbf{r})\widehat{\chi}\mathbf{E}^{\omega}(\mathbf{r})\mathbf{E}^{\omega}(\mathbf{r})$$

Проект MATLAB:
Гармонический осциллятор. Решите уравнение гармонического осциллятора (с затуханием), нарисуйте решения (с анимацией) и сохраните решения в файл. Код должен быть реализован как функция, которая решает уравнение для различных параметров осциллятора.

Также раздел MATLAB дополнен несколькими необязательными задачами (без оценки).