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

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