# Основы и методы программирования в физике

**Лекторы:**
Александр Зинчик

**Язык:**
Русский

**Трудоемкость:**
3 з.е.

**Форма контроля:**
Дифференцированный зачет

**Образовательная программа:**
Беспроводные технологии (магистратура)
1 семестр

**Пререквизиты:**
Математический анализ
Программирование

| Лекции (ак.час)* | Практические занятия (ак.час) | Лабораторные занятия (ак.час) |
|---|---|---|
| 16 | 16 | |
| *1 академический час = 45 минутам | | |

Численное моделирование составляет неотъемлемую часть современной фундаментальной и прикладной науки, причем по важности оно приближается к традиционным экспериментальным и теоретическим методам. Поэтому будущие научные работники, инженеры и преподаватели обязательно должны владеть технологией компьютерного моделирования, уметь исследовать различные физические явления и процессы с помощью компьютера.
Целью данного курса является формирование и развитие навыков слушателей, необходимых для применения языка программирования Python 3 с библиотеками NumPy, SymPy и Matplotlib для проведения научных вычислений, обработки и визуализации данных.
Язык программирования Python обладает ясным и понятным синтаксисом и хорош для программирования математических вычислений.
Основное внимание будет уделено рассмотрению пакетов, используемых в научных вычислениях – NumPy, SciPy, Matplotlib и SymPy. В них реализованы классические численные алгоритмы решения уравнений, задач линейной алгебры, вычисления определенных интегралов, аппроксимации, решения дифференциальных уравнений и их систем. Пакет Matplotlib обладает хорошо развитыми возможностями визуализации двумерных и трехмерных данных.

## Содержание курса

1 курс

### Основы и методы программирования в физике

## Структура курса

| Разделы | Лекции (ак.ч.) | Практика (ак.ч.) |
|---|---|---|
| 1. Основы программирования на языке Python. Среда программирования | 2 | |
| 2. Простейшие операции. Ввод и вывод форматированных данных | | 2 |
| 3. Типы данных, переменные и операторы. Условия и циклы | 2 | |
| 4. Разветвляющиеся алгоритмы. Множественные условия. Циклические вычислительные процессы. Подсчет суммы членов ряда с заданной точностью | | 2 |
| 5. Библиотека NumPy. Вычисления над массивами библиотеки NumPy | 2 | |
| 6. Файлы. Ввод-вывод таблично заданных данных | | 2 |
| 7. Библиотека Matplotlib. Простые линейные графики | 2 | |
| 8. Численное дифференцирование и интегрирование таблично заданной функции | | 2 |
| 9. Библиотека NumPy. Дискретное преобразование Фурье. Особенности реализации. Сдвиговое ДПФ2 | 2 | |
| 10. Применение ДПФ для решения задач дифракции | | 2 |
| 11. Библиотека SymPy. Символьное решение дифференциальных уравнений | 2 | |
| 12. Совместное использование символьной и численной математики | | 2 |
| 13. Библиотека Matplotlib. Трехмерные графики. Анимация. | 2 | |
| 14. Моделирование динамических процессов | | 2 |
| 15. Использование библиотек для ускорения программ на Python | 2 | |
| 16. Моделирование дифракции в ближней зоне | | 2 |

## Рекомендуемые ресурсы

1. Документация по NumPy and Scipy [Электронный ресурс]. URL: https://docs.scipy.org/doc/ Дата обращения: 20.01.2023
2. Шабанов П.А. "Научная графика в python" [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/whitehorn/Scientific_graphics_in_python Дата обращения: 20.01.2023
3. Уэс МакКинни Python и анализ данных М.: ДМК Пресс, 482 с, 2015.
4. Руководство пользователя MathPlotLib [Электронный ресурс]. URL: https://matplotlib.org/stable/users/index.html Дата обращения: 20.01.2023

## Политика оценивания

**Оценочные средства дисциплины: лабораторная работа, дифференцированный зачет.**

Максимальное количество баллов за курс - 100.
Максимальное количество баллов за лабораторные работы 80.
Практический курс состоит из восьми лабораторных работ. Максимальная оценка за каждую работу 10 баллов. Оценка складывается из оценки за правильность программного кода (максимум 5 баллов) и оценки по результатам собеседования по проделанной работе (максимум 5 баллов).
Максимальное количество баллов за финальный дифференцированный зачет - 20.

## Тип самостоятельных заданий

В курсе запланирован цикл лабораторных работ для иллюстрации и лучшего понимания основного материала курса, которые студенты самостоятельно выполняют в аудитории.