

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### «Моделирование сигналов с погрешностями»

Rev. 2016 07 09

Оборудование для выполнения практического задания:

Персональный компьютер со средой разработки языка Python и библиотеками NumPy, Matplotlib, SciPy.

Задание:

а) Смоделировать сигнал с акселерометра для заданной траектории движения и заданных характеристик шумов. Построить графики сигнала.

б) Смоделировать сигнал с барометра для заданной траектории движения и заданных характеристик шумов с учётом изменения погодных условий. Построить графики сигнала.

Порядок выполнения работы:

а) Смоделировать сигнал с акселерометра для заданной траектории движения и заданных характеристик шумов. Построить графики сигнала.

Каждый обучаемый получает свой вариант траектории движения: тележка сначала разгоняется, затем едет равномерно, затем тормозит. Для указанной траектории движения записывается функция, соответствующая показаниям акселерометра. Необходимо написать сценарий на языке Python, в котором генерируются не менее 1000 отсчётов показаний акселерометра по трём осям. К данным показаниям добавляются шумы с заданными характеристиками (нормальное распределение, указанная дисперсия).

Результатом работы по данному пункту является листинг сценария и графики: показания акселерометра (по трём осям) без шумов и соответствующие им зашумлённые сигналы.

б) Смоделировать сигнал с барометра для заданной траектории вертикального движения и заданных характеристик шумов с учётом изменения погодных условий (по указанному закону). Построить графики сигнала.

Каждый обучаемый получает свой вариант траектории движения: лифт поднимается сначала с небольшим разгоном, затем равномерно, затем с небольшим торможением. Для указанной траектории движения записывается функция, соответствующая показаниям барометра.

Необходимо написать сценарий на языке Python, в котором генерируются не менее 1000 отсчётов показаний барометра. К данным показаниям добавляются погодные

искажения по указанному закону. Затем добавляются шумы с заданными характеристиками (нормальное распределение, указанная дисперсия).

Результатом работы по данному пункту является листинг сценария и графики: исходные показания барометра без шумов и искажённый и зашумлённый сигнал.

## Литература для подготовки к выполнению практического задания

1 Луизова, Л. А. От постановки задачи до принятия решения : Учебное пособие по планированию эксперимента и статистической обработке его результатов для инженеров-физиков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Петрозаводск, 2003. — 100 с.

2 Сато, Ю. Обработка сигналов — первое знакомство / Под ред. Ё. Амэмия. — М.: Додэка XXI, 2009. — 176 с.

3 Теория вероятностей: случайные события : учебное пособие для студентов инженерно-технических факультетов / ФГБОУ ВПО ПетрГУ ; [составители: Вересова А. Т. [и др.]. — Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2015. — 32 с.

4 Механика : кинематика, динамика, колебания, законы сохранения, специальная теория относительности : учеб.-метод. пособие по курсу общ. физики для студентов I курса физ.-техн. фак. / ГОУ ВПО ПетрГУ ; [сост. С. А. Чудинова, А. И. Назаров]. — Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2006. — 45 с.

5 Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration / Mohinder S. Grewal, Lawrence R. Weill, Angus P. Andrews. — New York : John Wiley & Sons, 2001. — 409 p.

6 The Python Tutorial [Electronic resource] / Python Software Foundation. — [S.l. : s. n.], 2016. — Mode of access: <https://docs.python.org/2/tutorial/index.html>. — Title from the screen.

7 NumPy User Guide [Electronic resource] / The SciPy Community. — [S. l. : s. n.], 2015. — Mode of access: <http://docs.scipy.org/doc/numpy/user/index.html>. — Title from the screen.

8 SciPy [Electronic resource] / The SciPy Community. — [S. l. : s. n.], 2016. — Mode of access: <http://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>. — Title from the screen.

9 Matplotlib 1.5.1 Documentation Overview / The Matplotlib development team. — [S. l. : s. n.], 2016. — Mode of access: <http://matplotlib.org/contents.html>. — Title from the screen.

Самостоятельная работа к теме 2:

Самостоятельная работа:

1) Материал для повторения – законы распределения случайных величин, матожидание, дисперсия, их оценки [1].

2) Материал для повторения – кинематика [4].