

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР НЕВОД

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В PYTHON

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	1	36	16	16	0	4	0	3	
Итого	1	36	16	16	0	0	4	0	

АННОТАЦИЯ

Программа курса «Обработка и анализ данных в Python» состоит из двух разделов: «Основы языка программирования Python» и «Методы Python для научных вычислений». Курс знакомит студентов с основами процедурного и объектно-ориентированного программирования, а также демонстрирует возможности применения специализированных библиотек для обработки, анализа и визуализации экспериментальных данных.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины – дать будущему исследователю базовые навыки разработки программного обеспечения на языке программирования Python для обработки, анализа и визуализации экспериментальных данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Обработка и анализ данных в Python» являющейся неотъемлемой частью знаний физика, специализирующегося на работе с экспериментами и моделированием в области ядерной физики, космофизики, астрофизики и физики элементарных частиц. Дисциплина логически, содержательно и методически опирается на курсы «Информатика», «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Курс является основополагающим для последующего освоения следующих дисциплин, как «Численные методы в экспериментальной физике», «Системы хранения и анализа данных», «Базы данных в экспериментальной физике», «Моделирование взаимодействия частиц», а также для успешного выполнения научно-исследовательской работы и прохождения преддипломной практики.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной	3-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы

цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>З-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции

		опыта)	
научно-исследовательский			
1 Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;	1 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области

	<p>медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности объектов атомной отрасли (B25)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала

содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.

4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного

		контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
<i>5 Семестр</i>							
1	Основы языка программирования Python	1-8	8/8/0	БДЗ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Обработка, анализ и визуализация данных в Python	9-16	8/8/0	БДЗ-16 (25)	25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные				50	3	3-ПК-1,

	мероприятия за 5 Семестр					У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
БДЗ	Большое домашнее задание
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Основы языка программирования Python	8	8	0
1 - 2	Введение Особенности языка программирования Python. Обзор отличий от других языков программирования. Введение в основные инструменты и программное обеспечение.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
3	Типы данных Встроенные типы данных: числа, строки, списки, кортежи, словари, сеты. Преобразование типов. Операции с типами данных.	Всего аудиторных часов 1 Онлайн 0	1 0	0
4	Условные операторы и циклы Оператор ветвления if. Операторы цикла while и for. Работа с исключениями.	Всего аудиторных часов 1 Онлайн 0	1 0	0
5 - 6	Ввод и вывод данных. Работа с файлами Вывод данных в консоль. Ввод данных с клавиатуры. Открытие и закрытие файла. Чтение данных из файла. Запись данных в файл.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
7 - 8	Функции, классы, модули и пакеты в Python Понятие функции. Объявление и работа с функциями,	Всего аудиторных часов 2	2	0

	lambda-функция. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Создание классов и объектов, методы классов.	Онлайн		
9-16	Обработка, анализ и визуализация данных в Python	8	8	0
9 - 12	Библиотеки для научных вычислений Обзор библиотек. Установка пакетов в Python. Введение в библиотеку Matplotlib. Введение в библиотеку NumPy. Введение в библиотеку SciPy. Введение в библиотеку Pandas.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Потоки и процессы в Python Управление потоками. Синхронизация потоков. Управление процессами.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Графические интерфейсы Обзор библиотек для создания графических интерфейсов. Элементы графических интерфейсов. Программирование графических интерфейсов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия по дисциплине «Физика мюонов космических лучей» проходят в форме лекций и практических занятий с использованием современных средств мультимедиа и интерактивных технологий. Самостоятельная работа студентов предусматривает предварительную подготовку по тематике занятий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16

	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
УК-1	3-УК-1	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
УК-2	В-УК-1	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	3-УК-2	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
УК-6	У-УК-2	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	В-УК-2	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
УКЦ-3	3-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	У-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16
	В-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16, БДЗ-8, БДЗ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится

			студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С 28 Python для всех : , Северанс Ч. Р., Москва: ДМК Пресс, 2021
2. ЭИ С 80 Python. Сборник упражнений : учебное пособие, Стивенсон Б., Москва: ДМК Пресс, 2021
3. 004 С 36 Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных : , Силен Д., Мейсман А., Али М., Санкт-Петербург: Питер, 2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ У 77 Вводный курс математической логики : учебное пособие, Успенский В. А., Москва: Физматлит, 2007
2. 004 Л 86 Программирование на Python Т.1 , Лутц М., Санкт-Петербург ; Москва: Символ-Плюс, 2018
3. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата, Федоров Д. Ю., Москва: Юрайт, 2019

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. PyCharm Community – IDE для разработки на Python (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/download/#section=windows>)

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ (www.library.mephi.ru)
2. Matplotlib: Visualization with Python (<https://matplotlib.org/>)
3. NumPy Documentation (<https://numpy.org/doc/>)
4. SciPy documentation (<https://docs.scipy.org/doc/scipy/>)
5. Pandas documentation (<https://pandas.pydata.org/docs/>)
6. Qt for Python (<https://doc.qt.io/qtforpython/>)
7. Python documentation (<https://docs.python.org/3/>)
8. Jupyter Notebook (<https://jupyter.org/>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В силу большого объема изучаемого материала и ограниченного количества занятий работа студента над заданиями во многом должна быть самостоятельной. Допускается использование любой литературы и Интернет-ресурсов. Одобряется обращаться к преподавателю за консультациями.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение алгоритмов и структур данных;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе данной дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Преподавателю необходимо продемонстрировать возможности языка программирования Python, а также указать на возможности применения полученных знаний в ходе выполнения научно-исследовательской работы. Преподаваемый материал должен сопровождаться наглядными примерами. Следует уделить особое внимание практическим расчетам, выполняемым самими студентами при работе над текущими заданиями. Рекомендуется использование студентами документации языка программирования, модулей и библиотек. Формулировку практических заданий следует выполнять подробно, а также допускать использование интернет-ресурсов при работе над заданиями, однако при проверке заданий необходимо уделять внимание самостоятельности решений.

Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу.

Автор(ы):

Шульженко Иван Андреевич