

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И КОСМОФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ 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, экс./зач./КР/КП
5	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

Курс предназначен для студентов, занимающихся научно-исследовательской работой в областях экспериментальной ядерной физики, космофизики, физике высоких энергий. Курс знакомит учащихся с основами и базовыми особенностями языка программирования, даёт навык работы со специализированными пакетами для обработки и анализа экспериментальных данных, а также работы с научным оборудованием.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение базовых методов и приемов написания программ на языке программирования Python с целью обработки и анализа данных экспериментов ядерной физики, космофизике и физики частиц.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данный курс основан на прослушанных дисциплинах: «Ядерно-физические приборы и методы в космофизическом и наземном эксперименте», «Приборы и техника ядерно-физического эксперимента», «Методы регистрации излучений», «Экспериментальная ядерная физика», «Введение в ядерную космофизику». Полученные в рамках данной дисциплины знания необходимы для курса «Моделирование физических установок и экспериментов», проведения НИРС, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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 опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества,	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по	З-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные

<p>исследований;</p>	<p>лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,</p>	<p>тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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>
<p>математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;</p>	<p>математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы,</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования</p>

			<p>процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p>
<p>подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>ПК-15.1 [1] - Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-15.1[1] - методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методы представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p>У-ПК-15.1[1] - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ;</p> <p>В-ПК-15.1[1] - методами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методами представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
------------------	-------------------------	------------------------------------

ВОСПИТАНИЯ		
------------	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (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	Введение и основы языка программирования Python	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-15.1, У-ПК-15.1, В-ПК-15.1
2	Обработка и анализ данных при помощи Python	9-16	8/8/0		25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-15.1,

							У-ПК-15.1, В-ПК-15.1
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	3	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-15.1, У-ПК-15.1, В-ПК-15.1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1

\* – 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
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
<b>1-8</b>	<b>Введение и основы языка программирования Python</b>	8	8	0
1 - 2	<b>Введение. Основы языка Python</b> Интерпретатор и другие среды разработки. Синтаксис языка. Типы данных. Операции. Циклы и операции выбора.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Контейнеры в языке Python</b> Списки, массивы, множества, кортежи, словари, строки.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0

	Операции над контейнерами.	Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Функции, классы, модули и пакеты</b> Объявление функций. Аргументы функции. Создание классов. Использование модулей и пакетов в программе. Генератор случайных чисел.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Работа с файлами. Ввод и выход информации.</b> Чтение текстовых и бинарных файлов. Операции над файлами.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Обработка и анализ данных при помощи Python</b>	8	8	0
9 - 10	<b>Моделирование случайных величин и анализ распределений</b> Методы генерации случайных величин на основе заданного закона. Анализ распределений. Вычисление хи-квадрат. Критерий согласия.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Пакеты для работы с данными</b> Пакеты NumPy, PyFits, Анализ данных при помощи сторонних пакетов PyRoot, Panda.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	<b>Работа с научным оборудованием и анализ экспериментальных данных</b> Пакет PyVisa. Подключение и работа с научным оборудованием. Чтение данных от прибора. Обработка и анализ данных.	Всего аудиторных часов		
		4	4	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

В ходе проведения лекций используется мультимедийное оборудование, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, электронные ресурсы, LMS.

## 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
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-15.1	З-ПК-15.1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-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 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«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 М 15 Python и анализ данных : , Москва: ДМК Пресс, 2020
2. ЭИ 3-67 Основы программирования на языке Python : , Москва: ДМК Пресс, 2018

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Р64 Dive Into Python 3 : , Berkeley, CA: Apress,, 2009
2. 004 С89 Язык программирования PYTHON : учебное пособие, Р. А. Сузи, Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<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**

Дисциплина позволяет продемонстрировать возможности и изучить средства и методы языка программирования Python для задач сбора информации, обработки экспериментальных данных и визуализации результатов.

Для успешного изучения дисциплины студентам необходимо повторить материал, который учащиеся узнали на младших курсах при освоении других языков программирования.

Нужно понимать, что из себя представляет объектно-ориентированное программирование, знать основные его концепции (инкапсуляция, наследование, полиморфизм и т.д.).

Полезно вспомнить математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Это необходимо для того, чтобы научиться методам генерации случайных величин и анализа экспериментальных данных.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Преподавателю необходимо выяснить, какие языки программирования студенты изучали на предыдущих курсах. Это позволит подчеркнуть отличия языка Python и использовать актуальные примеры для сравнения.

Преподавателю необходимо продемонстрировать возможности, средства и методы языка программирования Python для задач сбора информации, обработки экспериментальных данных и визуализации результатов. Обратит внимание, каким образом студенты могут использовать полученные знания в ходе выполнения научно-исследовательской работы.

Автор(ы):

Шустов Александр Евгеньевич