

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Направление подготовки
(специальность)

[1] 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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./КСР/КП
5	3	108	32	0	24	52	0	3
Итого	3	108	32	0	24	0	52	

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

Полученные в рамках данной дисциплины знания необходимы для курса «Моделирование физических установок и экспериментов», «Ядерно-физические приборы и методы в космофизическом и наземном эксперименте», «Приборы и техника ядерно-физического эксперимента», «Методы регистрации излучений», «Экспериментальная ядерная физика», проведения научно-исследовательской работы, прохождения практики.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать принципы функционирования и применения современных информационных технологий У-ОПК-1 [1] – Уметь применять информационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-1 [1] – Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-2 [1] – Знать основные принципы и требования построения алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-2 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-2 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой	З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные

среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих,	Использование воспитательного потенциала дисциплин

	формирование культуры информационной безопасности (В23)	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 уровне пользователям.
--	---	--

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	Введение и основы языка программирования Python	1-8	16/0/12		25	СК-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2
2	Обработка и анализ	9-16	16/0/12		25	КИ-16	3-

	данных при помощи Python						ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/0/24		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-

							ОПК-2, 3- УКЦ-1, У- УКЦ-1, В- УКЦ-1, 3- УКЦ-2, У- УКЦ-2, В- УКЦ-2
--	--	--	--	--	--	--	---

* – 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
СК	Семестровый контроль
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	0	24
1-8	Введение и основы языка программирования Python	16	0	12
1 - 2	Введение. Основы языка Python Интерпретатор и другие среды разработки. Синтаксис языка. Типы данных. Операции. Циклы и операции выбора.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Контейнеры в языке Python Списки, массивы, множества, кортежи, словари, строки. Операции над контейнерами.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Функции, классы, модули и пакеты Объявление функций. Аргументы функции. Создание классов. Использование модулей и пакетов в программе. Генератор случайных чисел.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0

7 - 8	Работа с файлами. Ввод и выход информации. Чтение текстовых и бинарных файлов. Операции над файлами.	Всего аудиторных часов		
		4	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Обработка и анализ данных при помощи Python	16	0	12
9 - 10	Моделирование случайных величин и анализ распределений Методы генерации случайных величин на основе заданного закона. Анализ распределений. Вычисление хи-квадрат. Критерий согласия.	Всего аудиторных часов		
		5	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Пакеты для работы с данными Пакеты NumPy, PyFits, Анализ данных при помощи сторонних пакетов PyRoot, Panda.	Всего аудиторных часов		
		5	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	Работа с научным оборудованием и анализ экспериментальных данных Пакет PyVisa. Подключение и работа с научным оборудованием. Чтение данных от прибора. Обработка и анализ данных.	Всего аудиторных часов		
		6	0	4
		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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
	Случайные процессы, генерация случайных чисел Случайные процессы, генерация случайных чисел
	Анализ стационарных и периодических состояний в динамических системах Анализ стационарных и периодических состояний в динамических системах
	Явная схема для нестационарного уравнения теплопроводности Явная схема для нестационарного уравнения теплопроводности
	Создание, заполнение, редактирование и форматирование таблиц Создание, заполнение, редактирование и форматирование

	таблиц
	Вычисления и функции в Python Вычисления и функции в Python
	Построение графиков, поверхностей и диаграмм в Python Построение графиков, поверхностей и диаграмм в Python
	Построение и обработка списков (баз данных) Построение и обработка списков (баз данных)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе проведения лекций используется мультимедийное оборудование, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций. В обучении используются активные и интерактивные формы с применением электронных ресурсов, 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)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, СК-8, КИ-16
	У-ОПК-1	З, СК-8, КИ-16
	В-ОПК-1	З, КИ-16
ОПК-2	З-ОПК-2	З, СК-8, КИ-16
	У-ОПК-2	З, СК-8, КИ-16
	В-ОПК-2	З, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, СК-8, КИ-16
	У-УКЦ-1	З, СК-8, КИ-16
	В-УКЦ-1	З, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, СК-8, КИ-16
	У-УКЦ-2	З, СК-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	З, 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 – «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.

Оценочные средства приведены в Приложении.

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. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2020

3. 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. Обратить внимание, каким образом студенты могут использовать полученные знания в ходе выполнения научно-исследовательской работы.

Автор(ы):

Шустов Александр Евгеньевич