

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:



Инженерно-физический институт

Кафедра: Общей физики и квантовых наноструктур

Автор(ы): к.ф.-м.н., ст. преподаватель Блеян Юрий Юрьевич

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.08 «Вычислительная физика»

**Направление: 11.03.03 «Конструирование и технология
электронных средств»**

1. Аннотация

Python – мощный высокоуровневый язык программирования, идеально подходящий для разработки самостоятельных программ и сценариев. Богатая библиотека модулей, возможность выбрать интерактивный или скриптовый режим, меньший объем вводимого кода и, как следствие, более высокая скорость разработки.

Цель преподавания дисциплин: Целью курса является формирование у обучающихся представлений об основных принципах структурного и процедурного программирования, ознакомлением с базовыми структурами данных языка Python.

Учебная задача: Задачи курса состоят в изложении базовых средств стандартной библиотеки языка программирования Python.

Основные методы проведения занятий, лекции, практические занятия.

Список литературы: содержит 3 наименований книг.

Краткое содержание курса:

Введение. Управляющие конструкции. Функции и коллекции. Модули и пакеты. Работа с файловой системой. Исключения и обработка ошибок. Регулярные выражения и основы синтаксического разбора. Элементы функционального программирования. Понятие класса. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм и абстракция. Алгоритмы сортировки и поиска. Структуры данных. Хранение данных вне программы.

2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности:

Компьютерное моделирование физических задач.

3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Знать:

Основы программирования

Уметь:

Программировать на любом текстовом редакторе

Владеть:

Основами информатики. Стандартные языки программирования.

4. Цель и задачи дисциплины

Основная цель изучаемой дисциплины — ознакомление студентов с основами языка программирования Python, и ее применению в решении физических задач.

5. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать:** Синтаксис языка Python; основы структурного и процедурного программирования, основные структуры данных языка; базовые принципы объектно-ориентированного программирования.
- **Уметь:** Устанавливать и настраивать среду разработки, применять базовые конструкции Python, создавать модули и пакеты, пользоваться основными структурами данных, выполнять основные операции ввода/вывода. Создавать объектно-ориентированные приложения на языке Python, выполнять первичную обработку данных на языке Python, ориентироваться в стандартной библиотеке языка Python.
- **Владеть:** Базовыми навыками программирования. Базовыми алгоритмами обработки данных на языке программирования Python. Навыками свободного применения основных конструкций и стандартной библиотеки языка Python.

6. Трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по учебному плану

Виды учебной работы	Всего (ак. час)
	II-ой семестр
<i>Общая трудоемкость изучения дисциплины, в т.ч.:</i>	144/4 кр.
1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	68
1.1. Лекционные занятия	34
1.2. Семинарские занятия	-
1.3. Практические занятия	34
1.4. Лабораторные работы	-
2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	49
2.1. Контактная самостоятельная работа	49
2.2. Бесконтактная самостоятельная работа	-
<i>Итоговый контроль</i>	<i>Экзамен</i>
	27

7. Распределение весов по формам контроля II-ой семестр

Веса и формы контролей	Вес форм текущих контролей в результирующей оценке текущего контроля			Вес форм промежуточных контролей и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/ контроля	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа				0	0	0,5		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания	0	1	1					
Эссе								
Семинар	0	0	0					
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках соответствующих промежуточных контролей				0	0	0,5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0,5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0,5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,5
Вес оценки экзамена/зачета в результирующей оценке итогового контроля								0,5
	$\Sigma=0$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=0$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$

8. Содержание дисциплины

8.1 Тематический план и трудоемкости аудиторных занятий

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1. Вычислительная физика I					
Раздел 1. Основы языка					
<i>Введение</i>					
<i>Тема 1. Управляющие конструкции</i>	3			3	
<i>Тема 2. Функции и коллекции</i>	3			3	
<i>Тема 3. Модули и пакеты</i>	3			3	
<i>Тема 4. Работа с файловой системой</i>	3			3	
<i>Тема 5. Исключения и обработка ошибок</i>	2			2	
<i>Тема 6. Регулярные выражения и основы синтаксического разбора</i>	3			3	
МОДУЛЬ 2. Вычислительная физика II					
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование					
<i>Тема 1. Понятие класса. Инкапсуляция</i>	3			3	
<i>Тема 2. Наследование</i>	3			3	
<i>Тема 3. Полиморфизм и абстракция</i>	3			3	
<i>Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска</i>	3			3	
<i>Тема 5. Структуры данных</i>	2			2	
<i>Тема 6. Разные типы для хранения данных</i>	3			3	
ИТОГО	34			34	

8.2 Содержание разделов и тем дисциплины

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА I

МОДУЛЬ 1.

Раздел 1. Основы языка

Введение

Версии и реализации языка Python. Основные принципы работы интерпретатора Python. Установка интерпретатора и среды разработки используемых на курсе. Основные элементы программирования.

Тема 1. Управляющие конструкции

Ветвление. Типы переменных. Циклы. Простой ввод и простой вывод.

Тема 2. Функции и коллекции

Словарь. Список. Кортеж. Последовательность. Перебор (for). Функция. Рекурсивная функция.

Тема 3. Модули и пакеты

Создание собственного модуля. Создание пакета. Подсистема `pip`. Краткий обзор стандартной библиотеки. Установка стороннего модуля.

Тема 4. Работа с файловой системой

Работа с файлами. Работа с каталогами. Работа с лог файлами. Обработка параметров командной строки.

Тема 5. Исключения и обработка ошибок

Понятие об исключении. Выброс исключения. Перехват исключения. Стандартные исключения.

Тема 6. Регулярные выражения и основы синтаксического разбора

Понятие о регулярном выражении. Синтаксис регулярных выражений. Применение регулярных выражений.

МОДУЛЬ 2.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование

Тема 1. Понятие класса. Инкапсуляция

Класс и экземпляр класса. Данные экземпляра, методы экземпляра и свойства экземпляра. Понятие атрибута.

Тема 2. Наследование

Принцип утиной типизации. Понятия базового класса и производного класса. Функция `isinstance` и ее применение.

Тема 3. Полиморфизм и абстракция

Подмена методов в производном классе. Понятие абстрактного класса.

Тема 4. Алгоритмы сортировки и поиска

Основные алгоритмы сортировки и поиска. Понятие сложности алгоритма.

Тема 5. Структуры данных

Понятие о структуре данных. Список и запись как основные структуры данных. Таблица и другие практически важные структуры данных.

Тема 6. Разные типы для хранения данных (JSON, excel, opendxl)

Сохранение данных с разными видами.

8.3 Вопросы

1. Встроенный тип `str`. Методы объекта `str`.
2. `print()` и форматирование вывода.
3. Работа с файловой системой средствами Python.
4. Работа с файлами. Методы `open()`, `close()`, `read()`, `write()`.
5. Модуль `re`. Синтаксис регулярных выражений, метасимволы. Нумерованные и именованные группы в шаблонах поиска.
6. Встроенные типы последовательностей `list`, `tuple`, `range` и их методы.
7. Встроенный объект `dict` и его методы.
8. Множества. Встроенные типы `set` и `frozenset`.
9. Встроенные типы чисел — `int`, `float`, `complex`. Машинное представление чисел с плавающей точкой и целых. Преобразование типов при сравнении чисел.
10. Рациональные числа. Модуль `fractions`.
11. Инструкции `if/else/elif`, логические операторы и выражения сравнения
12. Циклы `while` и `for` в Python
13. Функции в Python. Основные понятия
14. Области видимости и пространство имен в Python.
15. Передача аргументов в функцию. Специальные режимы сопоставления аргументов.

- 16.Парадигма объектно-ориентированного программирования. Поддержка в Python функционального программирования.
- 17.Объекты. Динамическая типизация. Инкапсуляция.
- 18.Генерация объекта class. Новое пространство имен. Объект экземпляр класса.
- 19.Атрибуты класса. Атрибуты данных. Атрибуты-методы. Параметр self. Добавление атрибутов к классу во время исполнения программы.
- 20.Специальные методы и атрибуты классов. Методы `__init__()` и `__del__()` в Python. Декораторы функций и декораторы классов. Инструменты интроспекции в Python. Метаклассы.
- 21.Абстрактные методы в Python. Классические классы и классы нового стиля.
- 22.Наследование. Базовый и производный класс. Построение производного класса.
- 23.Агрегация. Контейнеры. Иерархия наследования.
- 24.Полиморфизм. Подмена методов в производном классе. Доступ к методам базового класса.
- 25.Обработка исключений. Инструкция `try... except... else... finally`.

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

- [1] Mark Lutz, Python Pocket Reference, 5th Edition, O'Reilly Media, 2014.
- [1] Mark Lutz, Learning Python, 5th Edition, O'Reilly Media, 2013.
- [1] Mark Lutz, Programming Python, 4th Edition, O'Reilly Media, 2010.

9.2. Программные средства освоения дисциплины

Python 3, PyCharm 2019.

9.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютеры, проектор.