

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и
аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук
(ГЕОХИ РАН)

ПРИНЯТО

Ученым советом ГЕОХИ РАН

Протокол № 4 от 22.04 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.О. директора ГЕОХИ РАН
д.х.н. Хамизов Р.Х.
"22" 04 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Введение в применение платформы Python в научно-
исследовательской практике»

Область науки: 1 Естественные науки

(шифр и наименование)

Группа научных специальностей: 1.6 – Науки о Земле и окружающей среде

(шифр и наименование)

Научная специальность: 1.6.4 «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», 1.6.21 «Геоэкология»

(шифр и наименование)

Форма обучения: Очная

Вид итогового контроля: зачет

(Зачет/Дифференцированный зачет/Экзамен)

Москва 2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель настоящей дисциплины - базовая подготовка лиц, желающих освоить основы технологий высокопроизводительных вычислений, обработки данных и элементов параллельного программирования на платформе Python для программирования современных многоядерных и многопроцессорных систем, а также суперкомпьютеров.

Задачи дисциплины связаны с ознакомлением аспирантов со следующими вопросами:

- основы языка программирования Python;
- основные пакеты расширяющие функциональные возможности платформы Python;
- символьные преобразования и работа с платформой Python, как системой компьютерной математики;
- вычислительные возможности платформы Python;
- общие приемы работы с массивами данных;
- визуализация данных и результатов расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в применение платформы Python в научно-исследовательской практике» входит в образовательный компонент программы аспирантуры и относится к дисциплинам по выбору обучающихся. Данная дисциплина направлена на обучение общим навыкам применения информационных технологий в научных исследованиях.

Дисциплина «Введение в применение платформы Python в научно-исследовательской практике» может быть также предложена аспирантам в качестве факультативной дисциплины.

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Знать: основы алгоритмизации и программирования; элементы высшей математики в объеме соответствующей специальности.

Уметь: самостоятельно ставить задачи и составлять укрупненные алгоритмы их решения.

Владеть: основами информационных технологий.

3. Результаты освоения программы дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности расчетно-теоретические методы исследования.

4. Структура и содержание дисциплины

Приведенная ниже таблица отражает распределение учебного времени, отводимого на освоение основных разделов курса. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
	Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. Работа
			Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
Введение в применение платформы Python в научно-исследовательской практике	72	28	28		-	-	44	Зачет

Обучение по дисциплине заканчивается прохождением промежуточной аттестации по ней в объеме 1 зачетной единицы (36 часов).

Содержание разделов дисциплины:

Содержание раздела (темы)	Количество часов
<i>Тема</i>	<i>Лекции (включая практическую часть отработки материала)</i>
1. Введение. Язык программирования Python: особенности, основные алгоритмические конструкции, основные пакеты расширения функциональности. Основы языка программирования Python. Особенности оформления текстов программ. Дистрибутив платформы Python Anaconda. Основы использования сред программирования Jupyter и Spyder. Элементарное введение в пакеты NumPy, SciPy, SymPy, Matplotlib и др.	6

2. Вычислительные возможности платформы Python. Постановка и решение основных вычислительных задач. Пакеты NumPy, SciPy как средство реализации численных вычислений на платформе Python.	6
3. Платформа Python как система компьютерной математики. Пакеты SymPy, NumExpr и некоторые другие как средство реализации символьных преобразований и вычислений на платформе Python.	4
4. Обработка данных и визуализация результатов. Пакеты Pandas, Matplotlib, Seaborn, Mayavi и некоторые другие, предназначенные для работы с массивами данных и визуализации.	4
5. Высокопроизводительные вычисления на платформе Python. Пакеты Numba, Compylе, CUPy и некоторые другие, обеспечивающие проведение высокопроизводительных и параллельных вычислений.	4
6. Средства платформы Python для работы с форматами документов: PDF, DOC, XLS. Пакет ReportLab как средство работы с форматом PDF. Работа с офисными форматами документов.	4
ИТОГО:	28

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. Основные виды самостоятельной работы: программирование на ПК, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет.

Основной контроль знаний осуществляется в процессе участия в практических занятиях (обсуждения, ответов на вопросы, выполнение расчетных заданий).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

1. Прохоренок Н.А. Python. Самое необходимое. – СПб:БХВ-Петербург - 2011. - 534 с.
https://codernet.ru/books/python/python_3_samoe_neobxodimoe_proxorenok/
2. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. - СПб.: Питер, 2018. - 576 с.
http://iro23.ru/sites/default/files/plas_dzh._vander_-_python_dlya_slozhnyh_zadach_nauka_o_dannyh_i_mashinnoe_obuchenie_bestsellery_oreilly_-_2018.pdf

3. Грасс Дж. Data Science. Наука о данных с нуля: пер. с англ. - СПб.:БХВ-Петербург - 2017. - 336 с.

<https://ru.pdfdrive.com/data-science-%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0-%D0%BE-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D1%81-%D0%BD%D1%83%D0%BB%D1%8F-e184707013.html>

4. Нуньес-Иглесиас Х., Уолт ван дер Ш., Дешноу Х. Элегантный SciPy. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 266 с.

<https://b-ok.global/book/6130765/7f0e5a>

Дополнительная литература

1. Вабищевич П.Н. Численные методы. Вычислительный практикум с примерами на Python. – М.:ЛИБРОКОМ - 2010 - 320 с. https://vk.com/wall-51126445_16795
2. Батчер П. Семь моделей конкуренции и параллелизма за семь недель. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 360 с. https://vk.com/wall-54530371_145573

7. Образовательные технологии

Кроме очных лекций проводятся практические занятия, используется самостоятельная работа и выполнение расчетных заданий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

- Персональный компьютер (или ноутбук) с необходимым программным обеспечением для работы устройства, демонстрации презентаций, а также для использования платформы Python.
- Проекционное оборудование.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Персональные компьютеры и программное обеспечение.

8.2. Лекционная аудитория, оборудованная проекционным оборудованием и доступом в сеть «Интернет».

9. Оценочные средства (в виде устных вопросов, тем расчетно-графических работ, тем реферата).

9.1. Перечень примерных вопросов для текущего контроля знаний

1. Особенности синтаксиса языка программирования Python.
2. Пакеты платформы Python, обеспечивающие проведение численных расчетов.

3. Символьные преобразования и вычисления на платформе Python.
4. Пакеты для работы с данными.
5. Визуализация данных и результатов расчетов.
6. Подготовка документов в формате PDF и офисных форматах.

9. 2. Примерная тематика расчетно-графических работ:

У каждого слушателя, в рамках темы его диссертационной или научно-исследовательской работы, выделяется направление для реализации программных решений, визуализации данных и результатов расчетов, а также автоматизированного построения элементов отчетов.

9. 3. Список примерных тем для рефератов

В качестве рефератов слушатели должны предоставить вводную и описательную часть к расчетно-графическим работам. Тема выбирается в рамках диссертационной или научно-исследовательской работы.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями:

- приказ Минобрнауки РФ № 951 от 20 октября 2021г. «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (зарегистрирован 23.11.2021 № 65943).

Автор (ы): кандидат технических наук Русол Андрей Владимирович

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОПОП ВО

№ листа изменений или наименования элемента приложения	№ протокола Ученого Совета (секции Уч. Совета)	Дата заседания Ученого Совета (секции Уч. Совета)	Всего листов в документе	Подпись зам. директора по научной работе