

**Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska/  
Krakow School of Interdisciplinary PhD Studies**

Opis przedmiotu/ course description

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Przedmiot/ Course :</b>                             | Programowanie w języku Python na potrzeby analizy i przetwarzania danych (Data Science) / <i>Python ecosystem - data analysis tools for scientists</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Moduł kształcenia/<br/>Training module:</b>         | Moduł Interdyscyplinarny / <i>Interdisciplinary module</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Okres realizacji/<br/>Implementation period :</b>   | I rok, semestr I i II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Język wykładowy/<br/>Language:</b>                  | język angielski/ <i>English</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prowadzący/ Lecturer:</b>                           | dr Leszek Grzanka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Wymiar godzin<br/>przedmiotu/duration :</b>         | 18 godzin/ <i>18 hours</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Forma prowadzenia zajęć/<br/>Form of teaching :</b> | <i>6 meetings, each lasting 3 hours, the meetings will consist of short lecture, online coding demonstration and participants work on the coding problems</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Opis przedmiotu/ course<br/>content:</b>            | <p>Część 1 — Ekosystem Pythona: narzędzia do analizy danych dla naukowców</p> <p>1. Dobre praktyki i konfiguracja — dobre praktyki w przepływie pracy przy analizie danych; instalacja Pythona; organizacja projektów i danych na dysku; graficzna eksploracja danych; dobre praktyki w prezentacji danych.</p> <p>2. Analiza statystyczna i przegląd bibliotek — statystyki opisowe i inne metody statystyczne; przegląd ekosystemu bibliotek do analizy danych w Pythonie.</p> <p>3. Dopasowanie modeli i analiza niepewności; prezentacja wyników za pomocą notatników (notebooks).</p> <p>Część 2 — Agenci AI w obliczeniach naukowych</p> <p>Praktyczne zajęcia z analizy danych lub modelowania numerycznego z wykorzystaniem agenta kodującego (AI coding agent), hostowanego na własnych serwerach ACK Cyfronet AGH i dostępnego bezpłatnie dla naukowców. Zamiast konwersacji typu pytanie-odpowiedź z dużym modelem językowym (LLM), ta część wprowadza tryb agentowy (tzw. „vibe coding”): agent pracuje autonomicznie w pętli — pisze, uruchamia i naprawia kod oraz analizy samodzielnie — pod nadzorem uczestników.</p> |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | <p>Podjęście praktyczne: każdy uczestnik otrzymuje własnego agenta pracującego nad kodem.</p> <p><i>Part 1 — Python ecosystem: data analysis tools for scientists</i></p> <p><i>1. Good practices &amp; setup — data-analysis workflow good practices; installing Python; organizing projects and data on disk; graphical exploration of data; good practices in data presentation</i></p> <p><i>2. Statistical analysis &amp; library overview — descriptive statistics and other statistical methods; overview of the Python data-analysis library ecosystem</i></p> <p><i>3. Model fitting &amp; uncertainty analysis; presenting results with notebooks</i></p> <p><i>Part 2 — Agentic AI for scientific computing</i></p> <p><i>Hands-on data analysis or numerical modelling problem using an AI coding agent, hosted on AGH Cyfronet's own servers and free for scientists to use, on HPC hardware. Instead of a back-and-forth chat with an LLM, this part introduces agentic mode ("vibe coding"): the agent works autonomously in a loop — writing, running, and fixing code and analyses on its own — under participants' review. Fully hands-on: each participant gets their own agent working on the code</i></p> |
| <b>Efekty uczenia się wg 8PRK zgodnie z Programem kształcenia KISD/ learning outcomes at level 8 of the PRK according to the KISD Training Program:</b> | EU1, EU2, EU8, EU15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Forma weryfikacji efektów uczenia się/ Method of verification of learning outcomes:</b>                                                              | Discussion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Wymagania wobec uczestników/ Requirements for participants:</b>                                                                                      | Students are required to bring their laptops (with Internet access) and use them during the meetings.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |