

UNIwersytet Pedagogiczny

im. Komisji Edukacji Narodowej

SZKOŁA DOKTORSKA

30-084 Kraków, ul. Podchorążych 2

pieczęć jednostki organizacyjnej

**OPIS PRZEDMIOTU  
ORAZ SPOSOBÓW WERYFIKACJI OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ  
NA POZIOMIE 8 PRK**

| OPIS PRZEDMIOTU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Warsztat specjalistyczny <sup>3 i 4</sup><br>Basics of Nonstandard Analysis<br>Podstawy analizy niestandardowej |
| Język wykładowy<br>(polski i/lub angielski)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Angielski                                                                                                       |
| Tytuł /stopień naukowy<br>(zawodowy) oraz<br>imię i nazwisko prowadzącego<br>(prowadzących)                                                                                                                                                                                                                                           | dr hab. Piotr Błaszczyk, prof. UP                                                                               |
| rok akademicki/semestr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2022/2023 semestr letni <sup>zimowy 5 i 7</sup>                                                                 |
| Liczba godzin dydaktycznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 12                                                                                                              |
| Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                               |
| Warunki zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Udział w dyskusji na zajęciach, praca zaliczeniowa                                                              |
| Sposób realizacji treści w<br>przypadku studentów<br>niepolskojęzycznych (jeśli<br>językiem wykładowym jest<br>wyłącznie język polski)                                                                                                                                                                                                | Zajęcia w języku angielskim                                                                                     |
| Sposób weryfikacji efektów<br>uczenia się w przypadku<br>studentów niepolskojęzycznych<br>(jeśli językiem wykładowym jest<br>wyłącznie język polski)                                                                                                                                                                                  | Zajęcia w języku angielskim                                                                                     |
| <b>Treści realizowane podczas zajęć</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rozszerzenie ciała liczb rzeczywistych za pomocą ultrapotęgi.</li><li>2. Rachunek różniczkowy bez pojęcia granicy.</li><li>3. Zbiory wewnętrzne, twierdzenie o nasyceniu.</li><li>4. Twierdzenie o aproksymacji.</li></ol>                           |                                                                                                                 |
| <b>Literatura</b> <p>R. Goldblatt, Lectures on the Hyperreals, Springer, NY 1998.<br/>N. Cutland, Loeb Measures in Practice, Springer, NY 2000.</p> <p>Błaszczyk, Major, Calculus without the concept of limit, AUPC 2014, 19-38.<br/>Błaszczyk, A Purely Algebraic Proof of the Fundamental Theorem of Algebra, AUPC 2016, 6-22.</p> |                                                                                                                 |

## EFEKTY I WERYFIKACJA

| Symbol | Opis efektu uczenia się w Szkole Doktorskiej*                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Formy weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w ramach przedmiotu |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| W1     | zna i rozumie – w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek w danej dziedzinie, obejmujący podstawy teoretyczne i zagadnienia ogólne oraz wybrane zagadnienia szczegółowe właściwe dla dyscypliny realizowanej w ramach szkoły                                                                  | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| W2     | zna i rozumie główne tendencje rozwojowe właściwe dla dyscypliny realizowanej w ramach szkoły                                                                                                                                                                                                                                     | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| W3     | zna i rozumie metodologię badań w danej dziedzinie                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| W4     | zna i rozumie zasady upowszechniania wyników działalności naukowej i artystycznej, także w trybie otwartego dostępu                                                                                                                                                                                                               | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| U2     | potrafi wykorzystywać w pracy badawczej / twórczej wiedzę metodologiczną, a w szczególności definiować cel i przedmiot badań, formułować hipotezę badawczą lub artystyczną, rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze lub artystyczne oraz twórczo je stosować, wnioskować na podstawie wyników badań /działań artystycznych | Dyskusja na zajęciach, praca zaliczeniowa                             |
| U3     | potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, dokonywać krytycznej analizy i oceny rezultatów badań, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym i ich wkładu w rozwój wiedzy, kultury i sztuki                                                                                                                       | Dyskusja na zajęciach, praca zaliczeniowa                             |
| U5     | potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym lub artystycznym                                                                                                                                                                            | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| U8     | potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym, artystycznym i zawodowym                                                                                                                                                                                       | Dyskusja na zajęciach                                                 |
| K1     | jest gotów do krytycznej oceny                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dyskusja na zajęciach                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    | dorobku właściwej dyscypliny realizowanej w ramach szkoły oraz własnego wkładu w jej rozwój                                                                                                                                                                                          |                       |
| K5 | jest gotów do podtrzymania i rozwijania etosu środowisk badawczych lub twórczych, w tym prowadzenia badań w sposób niezależny, respektowania zasady publicznej własności wyników badań naukowych i pracy twórczej z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej i twórczej | Dyskusja na zajęciach |

\* niepotrzebne efekty wykasować

12 V 2022  
data

Dok B. Czerny  
podpis prowadzącego (prowadzących) zajęcia w ramach przedmiotu

Dyrektor  
Szkoły Doktorskiej

dr hab. Władysław Kolasa, prof. UP

data

podpis Dyrektora Szkoły Doktorskiej