……………………………………

pieczątka Szkoły Doktorskiej

**OPIS PRZEDMIOTU**

**ORAZ SPOSOBÓW WERYFIKACJI OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

|  |
| --- |
| **OPIS PRZEDMIOTU**  |
| **Nazwa przedmiotu** | Podstawy metodologii badawczych - nauki ścisłe i przyrodnicze |
| **Język wykładowy** | Język polski z elementami języka angielskiego |
| **Tytuł /stopień naukowy (zawodowy) oraz****imię i nazwisko prowadzącego (prowadzących)** | dr hab. Andrzej Baran, prof. UP (2h)dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP (2h)dr hab. Irena Korwin-Słomczyńska, prof. UP (4h)prof. dr hab. Wiesław Krzemiński (3h)dr Jakub Ostrowski (2h)dr hab. Bartłomiej Pokrzywka, prof. UP (4h)prof. dr hab. Andrzej Skoczowski (3h) |
| **Liczba godzin dydaktycznych**  | 20 |
| **Liczba punktów ECTS** | 4 ­– dla doktorantów z dziedziny nauki ścisłe i przyrodnicze; 2 – dla doktorantów z innych dziedzin, bez konieczności zdawaniaegzaminu  |
| **Warunki zaliczenia** | egzamin / zaliczenie |
| **Treści realizowane podczas zajęć** *dr hab. Andrzej Baran, prof. UP*1. Przedmiot badan astrofizyki obserwacyjnej2. Narzędzia wykorzystywane przy zbieraniu danych astronomicznych.*dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP*1. Problem naukowy i formułowanie hipotez na przykładzie kluczowych odkryć fizyki jądrowej.2. Planowanie eksperymentu i optymalizacja techniki doświadczalnej oraz analiza wyników i wnioskowanie na podstawie badań eksperymentalnych na przykładzie projektu Manhattan i projektu CERN Large Hadron Collider.*dr hab. Irena Korwin-Słomczyńska, prof. UP*1. Klasyczny rachunek zdań i pojęcie tautologii.2. Metody dowodzenia.3. Teorie matematyczne i granice wiedzy matematycznej.4. Pojęcie nieskończoności. Zbiory nieskończone.*prof. dr hab. Wiesław Krzemiński*1. Wykład i dyskusja na temat powstania i początków ewolucji życia na Ziemi.2. Zapoznanie z typami materiałów kopalnych. Ocena ich ważności i przydatności do poznania ewolucji na Ziemi.3. Metody weryfikowania hipotez o pokrewieństwach i tempie ewolucji najważniejszych grup roślin i zwierząt. Możliwości wnioskowania o poleośrodowisku i paleoklimacie.*dr Jakub Ostrowski*1. Narzędzia wykorzystywane przy zbieraniu danych i kody wykorzystywane w modelowaniu*dr hab. Bartłomiej Pokrzywka, prof. UP*1. Klasyfikacja nauk, nauki aprioryczne a aposterioryczne. Podział nauk empirycznych na nometyczne i idiograficzne. Sądy (twierdzenia) analityczne a syntetyczne. Prawa nauki jako ogólne twierdzenia syntetyczne.2. Metodologia nauki (filozofia nauki) a metodologia nauk. Metodologia nauk w aspekcie pragmatycznym i teoretycznym. Metodologia pracy naukowej jako część metodologii. 3. Metoda naukowa. Intersubiektywizm, falsyfikowalność praw nauki (Popperyzm). Indukcja jako metoda heurezy : obserwacja, pomiar, eksperyment. Rola nauk apriorycznych ( w tym statystyki) w dedukcji i konstrukcji teorii.4. Paradygmat w nauce (Kuhn). Ewolucja "starej teorii kwantów" do mechaniki kwantowej jako przykład metodologiczny*prof. dr hab. Andrzej Skoczowski*1. Badanie roślin w fitotronach – imitacja rzeczywistości czy bardzo uproszczony model?2. Badania nad „zmysłami” roślin. |
| **Literatura**  | *dr hab. Andrzej Baran, prof. UP*[1] M. Kubiak, Gwiazdy i materia międzygwiazdowa, PWN, 1994.[2] M. Jaroszyński, Galaktyki i budowa Wszechświata, PWN, 1993.*dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP*[1] R. Rhodes, Jak powstała bomba atomowa, Prószyński i S-ka, 2000.[2] L. Lederman, D. Teresi, Boska cząstka. Jeśli Wszechświat jest odpowiedzią, jak brzmi pytanie?, Prószyński i S-ka, 2012.*dr hab. Irena Korwin-Słomczyńska, prof. UP*[1] M. Szurek, Matematyka dla humanistów. Wydawnictwo RTW, 2000.[2] J. B. Barrow, Księga nieskończoności. Wydawnictwo Prószyński i S-ka, 2008.*prof. dr hab. Wiesław Krzemiński*[1] J. Dzik, Dzieje życia na Ziemi, PWN, 2011[2] M. Ridley, Evolution. Bleckwell Publishing - Third Edition, 2004*dr Jakub Ostrowski*[1] M. Kubiak, Gwiazdy i materia międzygwiazdowa, PWN, 1994[2] F. H. Shu, Galaktyki, gwiazdy, życie. Fizyka Wszechświata, Prószyński i S-ka, 2003*dr hab. Bartłomiej Pokrzywka, prof. UP*[1] Heller, Michał (2016) *Filozofia Nauki*, Copernicus Center Press, Kraków[2] Grobler, Adam (2008) *Metodologia nauk*, Wydawnictwo Aureus, Wydawnictwo Znak, Kraków[3] Hajduk, Zygmunt (2001). *Ogólna metodologia nauk* Wyd. II. Lublin: KUL[4] Hajduk, Zygmunt (2006). *Metodologia nauk przyrodniczych.* Lublin: KUL*prof. dr hab. Andrzej Skoczowski*[1] S. Mancuso, A. Viola, Błyskotliwa zieleń. Wrażliwość i inteligencja roślin. Bukowy Las, 2017. [2] S. Mancuso, Rewolucyjny geniusz roślin. Jak i dlaczego rośliny zmienią naszą przyszłość. Bukowy Las, 2018. |

**EFEKTY I WERYFIKACJA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol** | **Opis efektu uczenia się w Szkole Doktorskiej\***  | **Formy weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w ramach przedmiotu***Podano nazwisko prowadzącego zajęcia realizującego dany efekt*  |
| 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 | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**W. Krzemiński**B.Pokrzywka* |
| W2 | zna i rozumie główne tendencje rozwojowe właściwe dla dyscypliny realizowanej w ramach szkoły | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**W. Krzemiński**B.Pokrzywka* |
| W3 | zna i rozumie metodologię badań w danej dziedzinie | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**J. Ostrowski**B.Pokrzywka**A.Skoczowski* |
| W4 | zna i rozumie zasady upowszechniania wyników działalności naukowej i artystycznej, także w trybie otwartego dostępu | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**W. Krzemiński* |
| W5 | zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Błachowski**A.Skoczowski* |
| W6 | zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej lub artystycznej  | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Błachowski* |
| U1 | potrafi wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki i sztuki, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym lub artystycznym | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran* |
| 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 | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**J. Ostrowski**B.Pokrzywka* |
| 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  | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**B.Pokrzywka**A.Skoczowski**W. Krzemiński* |
| U5 | potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym lub artystycznym | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Błachowski**J. Ostrowski* |
| U6 | potrafi upowszechniać wyniki badań lub działalności artystycznej, także w formach popularnych | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Skoczowski* |
| U7 | potrafi inicjować debatę i uczestniczyć w dyskursie naukowym i artystycznym | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Błachowski* |
| U8 | potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym, artystycznym i zawodowym | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran* |
| K1 | jest gotów do krytycznej oceny dorobku właściwej dyscypliny realizowanej w ramach szkoły oraz własnego wkładu w jej rozwój | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**B.Pokrzywka**A.Skoczowski* |
| K2 | jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy / sztuki w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych | Egzamin / dyskusja podczas zajęć:*A.Baran**A.Błachowski**I. Korwin-Słomczyńska**B.Pokrzywka**A.Skoczowski* |

*A.Baran*

..................................................... ......................................................................................................................................

*A.Błachowski*

..................................................... ......................................................................................................................................

*I.Korwin-Słomczyńska*

..................................................... ......................................................................................................................................

*W.Krzemiński*

..................................................... ......................................................................................................................................

*J.Ostrowski*

..................................................... ......................................................................................................................................

*B.Pokrzywka*

..................................................... ......................................................................................................................................

*A.Skoczowski*

..................................................... ......................................................................................................................................

 data podpis prowadzącego (prowadzących) zajęcia w ramach przedmiotu

 .....................................................   ......................................................................................................................................

 data podpis Dyrektora Szkoły Doktorskiej