

| | |
|------------------------------|---|
| Nazwa zajęć: | Modelowanie przepływu masy i energii w ekosystemach lądowych |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | Modeling mass and energy flow in terrestrial ecosystems |
| Zajęcia dla dyscypliny: | inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, rolnictwo i ogrodnictwo, leśnictwo |

| | | | | | |
|-----------------|---------|-------------------|--------------|------------------|--------|
| Semestr: | 3 | Status zajęć: | fakultatywny | Język wykładowy: | polski |
| Rok akademicki: | 2026/27 | Numer katalogowy: | 130/2025/26 | | |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Koordynator zajęć: | Dr hab. inż. Tomasz Gnatowski |
| Prowadzący zajęcia: | Dr hab. inż. Tomasz Gnatowski, dr inż. Jan Szatyłowicz |
| Jednostka realizująca: | Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska |
| Jednostka zlecająca: | Szkoła Doktorska SGGW |
| Założenia, cele i opis zajęć: | Zaznajomienie doktorantów z podstawowymi zagadnieniami przepływu masy i energii w systemie gleba – roślina - atmosfera. Przedstawienie równań matematycznego opisu przepływu wody, ciepła i migracji zanieczyszczeń w glebie - rozwiązania analityczne i numeryczne. Charakterystyka istniejących modeli symulacyjnych przepływu wody w systemie gleba - roślina – atmosfera. Parametryzacja i schematyzacja ośrodków glebowo-gruntowych dla celów modelowania procesów transportowych. Charakterystyka członów źródłowych reprezentujących pobór wody przez korzenie roślin. Warunki brzegowe i początkowe dla rozwiązania podstawowych równań przepływu. Przykłady zastosowań rozwiązań numerycznych równań przewodnictwa wodnego, cieplnego i dyspersji hydrodynamicznej w zagadnieniach inżynierii środowiska. Opanowanie przedmiotu powinno przygotować do korzystania z literatury fachowej i stosowania wiedzy z zakresu problematyki modelowania matematycznego przepływu masy i energii w ekosystemach lądowych. |
| Forma dydaktyczna, liczba godzin: | ćwiczenia 15 godz. |
| Metody dydaktyczne: | Wprowadzenie do ćwiczeń, wykonanie obliczeń numerycznych, analiza i interpretacja uzyskanych wyników obliczeń, dyskusja |

Efekty uczenia się

| WIEDZA - doktorant po zrealizowaniu zajęć zna i rozumie: | UMIĘJĘTNOŚCI - doktorant po zrealizowaniu zajęć potrafi: | KOMPETENCJE - doktorant po zrealizowaniu zajęć jest gotowy do: |
|--|--|--|
| W zakresie umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów w dziedzinie/w dyscyplinie – światowy dorobek, zbierający podstawy teoretyczne oraz ogólne i wybrane szczegółowe zagadnienia | Dokonywać krytycznej oceny wyników badań naukowych i działalności eksperckiej oraz ich wkładu w rozwój wiedzy dziedziny/dyscypliny | Krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dziedziny/dyscypliny |
| Główne tendencje rozwojowe w dziedzinie/w dyscyplinie | | Uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych charakterystycznych dla obszaru badań (dziedziny/dyscypliny) oraz w ujęciu interdyscyplinarnym |
| | | Podtrzymywania etosu środowiska naukowego i prowadzenia niezależnej pracy badawczej |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | Ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja zespołowa | |
| Forma dokumentacji osiąganych efektów uczenia się: | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, pliki z wynikami symulacji numerycznych | |
| Elementy i wagi oceny końcowej: | Ocena końcowa: ocena poprawności wykonania sprawozdania i poziomu merytorycznego w dyskusji z doktorantem | |
| Miejsce realizacji zajęć: | sala komputerowa | |
| Limit osób w grupie: | 15 | |

Literatura podstawowa i literatura uzupełniająca

| |
|---|
| Hanks R. J., 1992: Applied soil physics. Springer-Verlag, (2nd ed.); pp. 176 |
| Hillel, D. 1998: Environmental soil physics: Fundamentals, applications, and environmental considerations. Elsevier; pp. 771. |
| Jury W.A., W.R. Gardner, W.H. Gardner, 1991: Soil Physics (fifth ed.), John Wiley & Sons; pp. 328 |
| Kutilek M., D.R. Nielsen, 1994: Soil hydrology. Catena-Verlag; pp. 370 |
| Radcliffe, D. E., Simunek, J. 2010: Soil physics with HYDRUS: Modeling and applications. CRC press; pp. 388 |
| Warrick A. W. (ed.), 2002: Soil physics companion. CRC Press; pp 389 |
| Uwagi: |

| | |
|--|------|
| Szacunkowa liczba godzin pracy doktoranta niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: | 30 h |
|--|------|

Odniesienie efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom kwalifikacji 8):

| Symbol efektu: | Efekty uczenia się: | 8 poziom PRK |
|----------------|--|--------------|
| SD1_KW01 | W zakresie umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów w dziedzinie/w dyscyplinie – światowy dorobek, zbierający podstawy teoretyczne oraz ogólne i wybrane szczegółowe zagadnienia | P8S_WG |
| SD1_KW02 | Główne tendencje rozwojowe w dziedzinie/w dyscyplinie | P8S_WG |
| SD1_KU05 | Dokonywać krytycznej oceny wyników badań naukowych i działalności eksperckiej oraz ich wkładu w rozwój wiedzy dziedziny/dyscypliny | P8S_UW |
| SD1_KK01 | Krytycznej oceny dorobku reprezentowanej dziedziny/dyscypliny | P8S_KK |
| SD1_KK03 | Uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych charakterystycznych dla obszaru badań (dziedziny/dyscypliny) oraz w ujęciu interdyscyplinarnym | P8S_KK |
| SD1_KK08 | Podtrzymywania etosu środowiska naukowego i prowadzenia niezależnej pracy badawczej | P8S_KR |