



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | I-IS1-603b |
| Nazwa przedmiotu | Modele wodno – ściekowe w aglomeracjach |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Models of water - sewage in urban agglomerations |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Inżynieria Środowiska |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Zakres | Sieci i Instalacje Sanitarne; Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Technologii Wody i Ścieków |
| Koordinator przedmiotu | dr inż. Magdalena Dańczuk dr inż. Lidia Bartkiewicz |
| Zatwierdził | dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | kierunkowy |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 6 |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | tak |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 30 | | | 30 | |



EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Zna cele i korzyści wynikające z wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania infrastrukturą wodno-kanalizacyjną. | IŚ1_W09 IŚ1_W18 |
| | W02 | Zna podstawy systemów GIS wykorzystywane w zarządzaniu gospodarką wodno-ściekową. | IŚ1_W09 |
| | W03 | Zna narzędzia informatyczne do modelowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz procesów oczyszczania ścieków i uzdatniania wody. | IŚ1_W05 IŚ1_W09 IŚ1_W11 |
| | W04 | Zna potrzebę i korzyści wynikające z monitorowania infrastruktury wodno-ściekowej. | IŚ1_W09 IŚ1_W11 |
| | W05 | Zna podstawowe założenia procesu modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji. | IŚ1_W09 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do symulacji parametrów pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz ich monitoringu. | IŚ1_U12 IŚ1_U16 |
| | U02 | Potrafi rozpoznać powiązania między poszczególnymi elementami systemu eksploatacji oraz rozpoznać możliwości ich usprawnienia. | IŚ1_U02 IŚ1_U13 IŚ1_U25 |
| | U03 | Potrafi powiązać i wykorzystać poszczególne elementy zintegrowanego systemu zarządzania infrastrukturą techniczną aglomeracji miejskiej. | IŚ1_U02 IŚ1_U09 IŚ1_U25 |
| | U04 | Potrafi z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej (GIS) pozyskiwać, przetwarzać i prezentować dane związane z procesami zarządzania systemami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. | IŚ1_U02 IŚ1_U10 |
| | U05 | Potrafi wykorzystać dostępne narzędzia informatyczne do prognozowania składu i ilości ścieków dopływających do oczyszczalni oraz symulacji procesów oczyszczania ścieków, uzdatniania wody. | IŚ1_U02 IŚ1_U17 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Rozumie potrzebę wdrażania technik informatycznych do zarządzania systemami wodociągowo-kanalizacyjnymi. | IŚ1_K02 |
| | K02 | Rozumie potrzebę wdrażania modeli informatycznych do oceny stanów obecnych i przewidywanych w systemach wodociągowo-kanalizacyjnych. | IŚ1_K02 |
| | K03 | Rozumie potrzebę samodzielnego kształcenia się dla zwiększenia swoich kompetencji zawodowych. | IŚ1_K02 |
| | K04 | Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej. | IŚ1_K07 |

TRZĘCI PROGRAMOWE



| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | 1. Zintegrowany system zarządzania sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. |
| | 2. GIS w wodociągach i kanalizacji. |
| | 3. Monitoring infrastruktury wodno – ściekowej. Stosowane narzędzia informatyczne. |
| | 4. Modelowanie parametrów pracy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. |
| | 5. Eksploatacja systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w ujęciu modelowym. |
| | 6. Modelowanie biologicznych procesów oczyszczania ścieków. |
| | 7. Techniki komputerowe w modelowaniu: procesów uzdatniania wody, oceny stabilności chemicznej wody, procesów oczyszczania ścieków. |
| | 8. Optymalizacja eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wykorzystaniu symulacji komputerowej. |
| projekt | 1. Symulacja pracy sieci wodociągowej. Obliczenia hydrauliczne z wykorzystaniem programu „Epanet”. |
| | 2. Prognozowanie ilości ścieków za pomocą programu „Idol” wykorzystującego do modelowania ilości wody i ścieków metodę szeregów czasowych. |
| | 3. Wykorzystanie modeli sieci neuronowych do prognozowania ilości wody i ścieków przy użyciu programu „Statistica”. |
| | 4. Zbiorniki uśredniania składu ścieków. Modelowanie zbiorników uśredniania. Ocena wpływu objętości zbiornika oraz stężenia początkowego zanieczyszczeń na uzyskanie stanu ustalonego w zbiornik. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | x | | | | |
| W02 | | x | | | | |
| W03 | | x | | x | | |
| W04 | | x | | | | |
| W05 | | x | | x | | |
| U01 | | x | | x | | |
| U02 | | x | | | | |
| U03 | | x | | x | | |
| U04 | | x | | | | |
| U05 | | x | | x | | |
| K01 | | x | | x | | |
| K02 | | x | | x | | |
| K03 | | x | | | | |
| K04 | | x | | | | |

A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA



| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|---|
| wykład | egzamin | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu |
| projekt | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------|
| L p. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 30 | | | 30 | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | | 2 | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 64 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,56 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 36 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,44 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 52 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 2,08 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 4,0 | | | | | |

LITERATURA

- Denczew S., Królikowski A., Podstawy nowoczesnej eksploatacji systemów wodociągowo-kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa 2002.
- Łomotowski J., Szpindor A., Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, Warszawa 1999.
- Kwietniewski M., GIS w wodociągach i kanalizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Denczew S., Podstawy modelowania systemów eksploatacji wodociągów i kanalizacji, Polska Akademia Nauk, Lublin 2006



5. Malej J., Piekarski J., Wykorzystanie techniki komputerowej do projektowania i eksploatacji wysoko sprawnych oczyszczalni ścieków, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2005
6. Cieżak W., Siwoń Z., Cieżak J., *Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do prognozowania szeregów czasowych krótkotrwałego poboru wody w wybranych systemach wodociągowych*, Ochrona Środowiska 1, 2006, 39-44.