

|                          |   |           |  |              |         |   |                        |
|--------------------------|---|-----------|--|--------------|---------|---|------------------------|
| Wypełnia Zespół Kierunku | Nazwa modułu (bloku przedmiotów):<br><b>HYDRAULIKA I HYDROLOGIA</b>               |           |  |              |         | Kod modułu: C.15                            |                        |
|                          | Nazwa przedmiotu:<br><b>HYDRAULIKA I HYDROLOGIA</b>                               |           |  |              |         | Kod przedmiotu:                             |                        |
|                          | Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / modułu:<br><b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b> |           |  |              |         |   |                        |
|                          | Nazwa kierunku:<br><b>BUDOWNICTWO</b>   |           |  |              |         |   |                        |
|                          | Forma studiów:<br><b>STACJONARNE</b>  |           | Profil kształcenia:<br><b>PRAKTYCZNY</b>         |              |         | Specjalność:                                |                        |
|                          | Rok / semestr:<br><b>2/3</b>  |           | Status przedmiotu /modułu:<br><b>OBOWIĄZKOWY</b> |              |         | Język przedmiotu / modułu:<br><b>POLSKI</b> |                        |
|                          | Forma zajęć   | wykład    | ćwiczenia  | laboratorium | projekt | seminarium                                  | inne<br>(wpisać jakie) |
|                          | Wymiar zajęć  | <b>30</b> | <b>15</b>  | <b>15</b>    | -       | -   | -                      |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Koordynator przedmiotu / modułu | <b>dr inż. Andrzej Wróblewski</b>   |
| Prowadzący zajęcia              | <b>dr Sylwester Stanicki</b><br><b>dr inż. Andrzej Wróblewski,</b><br><b>mgr inż. Dominika Iskra-Świercz</b>  |
| Cel przedmiotu / modułu         | Znajomość zjawisk z zakresu oddziaływania płynu i budowli, zasad kształtowania środowiska wodnego budowli; zapoznanie się z problemami projektowania sieci rurociągów ze zbiornikami i pompowniami, obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych; posiadanie podstawowej wiedzy o systemach hydrologicznych.<br>Znajomość procesów i zjawisk hydrologicznych i hydrogeologicznych oraz ich związków z innymi elementami środowiska przyrodniczego. Rozumienie mechanizmów obiegu wody w przyrodzie. |
| Wymagania wstępne               | Ogólna wiedza z przedmiotów przyrodniczych (biologii, geografii, chemii, fizyki) oraz znajomość hydrologii i meteorologii w zakresie podstawy programowej na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.<br>Umiejętność czytania mapy, dokonywania na niej pomiarów, sprawność rachunkowa w zakresie skali mapy, odległości, powierzchni i zamiany jednostek.  |

| EFEKTY KSZTAŁCENIA |   |                                     |
|--------------------|---|-------------------------------------|
| Nr                 | Opis efektu kształcenia   | Odniesienie do efektów dla kierunku |
| 01                 | Student posiada wiedzę na temat parcia cieczy na pow. płaskie i zakrzywione, wyporu oraz równowagi ciał zanurzonych w cieczy        | K_W15                               |
| 02                 | Student zna zagadnienia dotyczące przepływu w rurociągach pod ciśnieniem oraz wypływu przez otwory a także filtracji.               | K_W15                               |
| 03                 | zna elementy obiegu wody w przyrodzie   | K_W15                               |
| 04                 | zna sposoby transformacji opadu w zlewni w przepływ w profilu zamykającym   | K_W15                               |
| 05                 | charakteryzuje metody pomiarów natężenia przepływu wody   | K_W15                               |
| 06                 | Student umie rozróżnić przepływ laminarny i turbulentny oraz zna zagadnienia dotyczące przepływu w kanałach o swobodnym zwierciadle | K_W15                               |
| 07                 | potrafi opracować bilans wody i ciepły zlewni i jeziora   | K_U08                               |
| 08                 | dokonyuje delimitacji zlewni i działów wodnych  | K_U19                               |
| 09                 | analizuje mapy hydrologiczne  | K_U11                               |
| 10                 | wyznacza opad efektywny   | K_U08                               |
| 11                 | potrafi zaplanować własny rozwój zawodowy   | K1P_K01                             |
| 12                 | potrafi współdziałać w grupie, planować prace i przydzielać zadania   | K1P_K03                             |

| TREŚCI PROGRAMOWE  |
|--|
| <b>Wykład</b>  |
| <i>Hydraulika:</i> Hydrostatyka: przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia, parcie cieczy na ściany płaskie i powierzchnie zakrzywione, wypór, równowaga ciał zanurzonych w cieczy. Hydrodynamika: przepływ laminarny i turbulentny; przepływ w kanałach o swobodnym zwierciadle (opory ruchu w kanałach, przepływ ustalony, równanie Bernoulli’ego, ruch nadkrytyczny i podkrytyczny, odskok Bidonea, przepływ jednostajny – przykłady, przepływ niejednostajny; krzywe spiętrzenia, kanały zwężkowe, przepływ nieustalony); hydraulika budowli wodnych – informacje ogólne, światło mostów i przepustów; przepływ w rurociągach pod ciśnieniem (opory ruchu, przepływ ustalony; równanie Bernoulli’ego, kryzy, zwężki, przepływ w pojedynczym rurociągu i w sieci rurociągów współpracujących ze zbiornikiem i pompownią, przykłady sieci i instalacji, przepływy nieustalone – uderzenia hydrauliczne); wypływ przez otwory (rodzaje otworów, wypływ ustalony i nieustalony); przelewy (różne podziały przelewów, wymiarowanie, występowanie przelewów w praktyce inżynierskiej); filtracja (porowatość, ruch cieczy w ośrodku porowatym, prawo Darcy, podstawowe równania filtracji, rowy, studnie). <i>Hydrologia:</i> System hydrologiczny. Podstawowe prawa fizyczne determinujące krążenie wody. Opady, bilans wodny, transformacja opadu w zlewni w przepływ w przekroju zamykającym. Fale wezbraniowe w rzekach – informacje ogólne. Podstawy hydrologii jezior, ich typy, bilans cieplny, termika, ruch wody w jeziorach. |
| <b>Ćwiczenia</b>   |
| Rozwiązywanie zadań z następujących zagadnień: Parcie cieczy na ściany płaskie i powierzchnie zakrzywione, wypór, równowaga ciał zanurzonych w cieczy. Przepływ jednostajny (wymiarowanie kanalizacji grawitacyjnej) i niejednostajny (wyznaczanie krzywych spiętrzenia). Kanały zwężkowe. Przepływ ustalony w pojedynczym rurociągu i w sieci rurociągów współpracujących ze zbiornikiem i pompownią. Wypływ przez otwory. Hydraulika przelewów. Wyznaczanie opadu efektywnego.   |
| <b>Laboratorium</b>  |
| Zasady analizy pracy kanału pomiarowego Venturi’ego. Zadanie określania czasu opróżniania zbiornika przez otwór w dnie. Zasady badania parametrów przepływu ustalonego w rurociągu ciśnieniowym. Wyznaczanie charakterystyk zlewni i sieci rzecznej; wyznaczanie geomorfologicznego hydrogramu jednostkowego.  |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa    | <p>Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2002.</p> <p>Kubrak J.: Hydraulika techniczna. Wyd. SGGW, Warszawa, 1998.</p> <p>Prystaj A.: Zadania z hydrostatyki. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1999.</p> <p>Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z.: Przewodnik do ćwiczeń z hydrologii ogólnej, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 1993.</p> <p>Byczkowski A., Hydrologia tom I i II, Wyd. SGGW Warszawa, 1999.</p> |
| Literatura uzupełniająca | <p>Lubczyńska U.: Hydraulika stosowana w inżynierii środowiska. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2001.</p> <p>Soczyńska U. (red.) Hydrologia dynamiczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 1997.</p> <p>Pazdro Z., Kozerski B.: Hydrogeologia ogólna, Wyd. Nauk. PWN,</p> <p>Eagleson P. S., Hydrologia dynamiczna, PWN, 1978.</p>  |

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Metody kształcenia                     | Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja<br>wykonanie projektu hydrologicznego, opracowania map,  |                       |
| Metody weryfikacji efektów kształcenia |   | Nr efektu kształcenia |
| kolokwium                              |   | 0 1, 06, 02           |
| sprawozdanie                           |   | 06, 02                |
| Egzamin                                |   | 03, 04, 05            |
| Projekt                                |   | 07, 08, 09            |
| Praca zaliczeniowa                     |   | 10                    |
| Dyskusja                               |   | 11,12                 |
| Forma i warunki zaliczenia             | <p>Wykład: egzamin pisemny.</p> <p>Ćwiczenia: obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium, wykonanie projektu.</p> <p>Laboratorium: obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, napisanie i zaliczenie kompletu sprawozdań.</p> |                       |

| NAKLAD PRACY STUDENTA  |               |
|--|---------------|
|  | Liczba godzin |
| Udział w wykładach   | <b>30</b>     |
| Samodzielne studiowanie tematyki wykładów  | 5             |
| Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach        | <b>30</b>     |
| Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*  | 20            |
| Przygotowanie projektu / eseju / itp.*   | 15            |
| Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia   | 10            |
| Udział w konsultacjach   | 5             |
| Inne   |               |
| <b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>  | <b>115</b>    |
| <b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>  | <b>4</b>      |
| Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi*                                      | <b>2,2</b>    |
| Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | <b>2,2</b>    |