

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>HYDRAULIKA I HYDROLOGIA</b>					Kod modułu: C.14	
	Nazwa przedmiotu: <b>HYDRAULIKA I HYDROLOGIA</b>					Kod przedmiotu: C.14	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>BUDOWNICTWO</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Poziom kształcenia: <b>STUDIA I STOPNIA</b>	
	Rok / semestr: <b>II/3</b>		Status przedmiotu /modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>dr inż. Andrzej Wróblewski</b>
Prowadzący zajęcia	<b>dr inż. Andrzej Wróblewski, 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. 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. Umiejętność czytania mapy, dokonywania na niej pomiarów, sprawność rachunkowa w zakresie skali mapy, odległości, powierzchni i zamiany jednostek.

<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu kształcenia	Kod kierunkowe go efektu uczenia się
01	Student posiada wiedzę na temat parcia cieczy na pow. płaskie i zakrzywione, wyporu oraz równowagi ciał zanurzonych w cieczy	K1B_W15
02	Student zna zagadnienia dotyczące przepływu w rurociągach pod ciśnieniem oraz wypływu przez otwory a także filtracji.	K1B_W15
03	Zna elementy obiegu wody w przyrodzie	K1B_W15
04	Zna sposoby transformacji opadu w zlewni w przepływ w profilu zamykającym	K1B_W15
05	Charakteryzuje metody pomiarów natężenia przepływu wody	K1B_W15

06	Zna różnice między przepływem laminarnym i turbulentnym oraz zna zagadnienia dotyczące przepływu w kanałach o swobodnym zwierciadle	K1B_W15
07	Planuje i przeprowadza proste badania laboratoryjne służące wyznaczeniu charakteru oraz parametrów ruchu płynu w budowach wodnych	K1B_U10
08	Weryfikuje wnioski z badań laboratoryjnych w oparciu o informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.	K1B_U20
09	Umie korzystać z literatury i innych źródeł w celu przygotowania procesu badawczego	K1B_U20
10	Potrafi opracować bilans wodny i cieplny zlewni oraz jeziora	K1B_U08
11	Dokonuje delimitacji zlewni i działów wodnych	K1B_U19
12	Analizuje mapy hydrologiczne	K1B_U11
13	Wyznacza opad efektywny	K1B_U08
14	Potrafi współdziałać w grupie, planować prace i przydzielać zadania	K1B_U25

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Wykład

*Hydraulika:* 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). *Hydrologia:* 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.

#### Ćwiczenia

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.

#### Laboratorium

Wyznaczanie współczynnika filtracji. Doświadczenie Reynoldsa. Zapoznanie się z budową i eksploatacją układów do pomiaru przepływu cieczy - model korytowy. Badanie wypływu cieczy przez otwory. Wyznaczanie współczynników strat przepływu w rurociągach i elementach instalacji przepływowych. Wyznaczenie zmian wysokości energii, ciśnienia i prędkości za pomocą zwężki Venturiego oraz określenie całkowitych strat miejscowych na zwężce pomiarowej. Wyznaczanie charakterystyk zlewni i sieci rzecznej; wyznaczanie geomorfologicznego hydrogramu jednostkowego.

Literatura podstawowa	Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2002. Kubrak J.: Hydraulika techniczna. Wyd. SGGW, Warszawa, 1998. Prystaj A.: Zadania z hydrostatyki. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1999. Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z.: Przewodnik do ćwiczeń z hydrologii ogólnej, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 1993. Byczkowski A., Hydrologia tom I i II, Wyd. SGGW Warszawa, 1999.
Literatura uzupełniająca	Lubczyńska U.: Hydraulika stosowana w inżynierii środowiska. Wyd. Politechniki

	Świętokrzyskiej, Kielce 2001. Soczyńska U. (red.) Hydrologia dynamiczna, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 1997. Pazdro Z., Kozerski B.: Hydrogeologia ogólna, Wyd. Nauk. PWN, Eagleson P. S., Hydrologia dynamiczna, PWN, 1978.
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja wykonanie zadania hydrologicznego, opracowania map

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Kolokwium		0 1, 06, 02,
Sprawozdania		06, 02,07,08,09
Zaliczenie		03, 04, 05
Kolokwium – laboratorium hydraulika		05, 06, 07
Zadanie hydrologiczne		10, 11, 12
Praca zaliczeniowa		13
Dyskusja		14
Forma i warunki zaliczenia	<p>Wykład: zaliczenie pisemny.  Ćwiczenia: obecność na zajęciach, zaliczenie kolokwium, wykonanie zadania projektowego (hydrologia).  Laboratorium: obecność na zajęciach, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, napisanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium (hydraulika – np. procedura wykonania ćwiczenia).</p>	

NAKLAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	<b>15</b>	-
Samodzielne studiowanie	10	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych	<b>30</b>	<b>20</b>
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	30	30
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	15	-
Udział w konsultacjach	2	2
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>92</b>	<b>52</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi	<b>1,8</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<b>2,3</b>	