Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**I-IŚ2N-S -204**
Nazwa przedmiotu	**Wodociągi 3**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Waterworks 3**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2019/2020**

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**Inżynieria Środowiska**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**niestacjonarne**
Zakres	**Sieci i Instalacje Sanitarne**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Justyna Lisowska**
Zatwierdził	**dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	**kierunkowy**
Status przedmiotu	**obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć	**polski**
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	**II**
Wymagania wstępne	**-**
Egzamin (TAK/NIE)	**NIE**
Liczba punktów ECTS	**2**

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**Inne**
Liczba godzin w semestrze	**10**	**-**	**-**	**15**	**-**

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie sieci wodociągowych	IŚ2_W04
	W02	ma szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska obejmujące zewnętrzne obiekty inżynierii komunalnej	IŚ2_W06
	W03	zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów z zakresu inżynierii i ochrony środowiska.	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie sieci wodociągowych	IŚ2_U01
	U02	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne	IŚ2_U15
	U03	potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	IŚ2_U20
Kompetencje społeczne	K01	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej	IŚ2_K02
	K02	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.	IŚ2_K03
	K03	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, działa na rzecz interesu publicznego	IŚ2_K09

Treści PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Hydraulika systemów wodociągowych. Liniowe i miejscowe straty hydrauliczne. Niezawodność funkcjonowania systemów zaopatrzenia w wodę. Bariery bezpieczeństwa i ochrony sieci wodociągowych. Zagrożenia związane z eksploatacją sieci wodociągowych. Awaryjność sieci wodociągowych (przykłady awarii)
	2. Standardy określania rzeczywistych strat wody w sieciach wodociągowych. Lokalizacja i aktywna kontrola wycieków. Urządzenia i metody służące do lokalizacji wycieków w systemach wodociągowych.
	3. Uderzenia hydrauliczne. Przyczyny, sposoby zapobiegania. Armatura przeciwuderzeniowa (budowa, zasada działania, miejsca lokalizacji)

projekt	1. Obliczenia hydrauliczne układu złożonego z dwóch zbiorników połączonych przewodem i założonym wydatkiem punktowym w węźle S, w tym: wyznaczenie charakterystyki hydraulicznej dla zadanego układu z zastosowaniem metody analitycznej, wyznaczenie charakterystyki hydraulicznej dla zadanego układu z zastosowaniem metody graficznej, określenie zmiany oporności hydraulicznej przewodów po upływie t lat od momentu włączenia układu do eksploatacji.
	2. Obliczenia hydrauliczne układu przesyłowego złożonego z n = 3 równolegle połączonych przewodów, w tym: dobór średnic przewodów przesyłowych dla zadanego przepływu Q w układzie, określenie oporności zastępczej odcinków przewodów połączonych równolegle, dobór pomp, wyznaczenie charakterystyki pracy układu przesyłowego metodą graficzną
	3. Obliczenia hydrauliczne układu rurociągów połączonych szeregowo i równolegle i wyposażonych w armaturę w tym: przyjęcie liczby oraz średnicy przewodów zasilających, obliczenie wysokości podnoszenia pomp dla założonych strat ciśnienia w pompowni, dobór pomp, dobór urządzenia do pomiaru natężenia przepływu, dobór średnic przewodów ssawnych oraz tłocznych, dobór urządzenia przeciwuderzeniowego, obliczenie rzeczywistych strat na rurociągach w pompowni z uwzględnieniem strat na armaturze.

*) 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	x		
W02			x	x		
W03			x	x		
U01			x	x		
U02			x	x		
U03			x	x		
K01			x	x		
K02			x	x		
K03			x	x		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium przeprowadzonego na ostatnich zajęciach w semestrze.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego z projektów. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium przeprowadzonego na ostatnich zajęciach w semestrze.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	**Rodzaj aktywności**	**Obciążenie studenta**					**Jednostka**
	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		10	-	-	15	-	
	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	**29**					h
	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	**1,16**					ECTS
	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	**21**					h
	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	**0,84**					ECTS
	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	**22**					h
	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	**0,88**					ECTS
	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	**50**					h
	Punkty ECTS za moduł *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2,00**					

LITERATURA

1. Gabryszewski T.: Wodociągi, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1983
2.Kwietniewski M., Olszewski W,. E. Osuch-Pajdzińska.: Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
3. Mielcarzewicz W. E.: Obliczenia systemów zaopatrzenia w wodę, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2001
4. Praca zbiorowa pod redakcją Kusia K.: Podstawy projektowania układów i obiektów wodociągowych. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1998
5.Praca zbiorowa pod redakcją Roberta Sanksa: Pumping station design, second edition, Publisher: Butterworth – Heinemann, 1998
6.Rak J.R: Podstawy bezpieczeństwa systemów zaopatrzenia w wodę Lublin 2005 r
7. Roman M.: Wodociągi i kanalizacja. Podstawy projektowania i eksploatacji, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1991
8. Rennels D., Hudson H.: Pipe flow. A practical and comprehensive guide, A John Wiley & sons, inc., publication, New Jersey 2012
9. Sozański M:" Wodociągi i Kanalizacja w Polsce tradycja i współczesność", Polska Fundacja Zasobów Ochrony Zasobów Wodnych, Poznań-Bydgoszcz 2002 r.