

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Technological research wastewater		Code 1010101261010137725
Field of study Environmental Engineering First-cycle Studies	Profile of study (general academic, practical) (brak)	Year /Semester 3 / 6
Elective path/specialty -	Subject offered in: Polish	Course (compulsory, elective) elective
Cycle of study: First-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 15 Classes: 15 Laboratory: - Project/seminars: -		No. of credits 4
Status of the course in the study program (Basic, major, other) (brak)		(university-wide, from another field) (brak)
Education areas and fields of science and art technical sciences Technical sciences		ECTS distribution (number and %) 4 100% 4 100%
Responsible for subject / lecturer: dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		Responsible for subject / lecturer: dr Piotr Krajewski email: email: piotr.krajewski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie istniejących systemów gospodarki odpadami omawianym w ramach I stopnia studiów na kursie obligatoryjnym oraz powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, chemii, mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
2	Skills	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne, z mechaniki płynów oraz ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ważnych terminów związanych z wytwarzaniem osadów ściekowych i odpadów stałych w zakresie omawianym w ramach kursu obligatoryjnego studiów I stopnia.
3	Social competencies	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Praca zespołowa.
Assumptions and objectives of the course: -poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu osadów i odpadów ściekowych oraz stałych odpadów komunalnych.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. Student zna podstawowe regulacje prawne dotyczące gospodarki odpadami - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
2. Student zna procesy i systemy technologiczne oczyszczania ścieków, przeróbki i unieszkodliwiania powstających osadów i odpadów - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
3. Student zna wymagany zakres badań technologicznych osadów ściekowych i odpadów stałych w zależności od etapu ich przeróbki - [K2_W04, K2_W07]		
Skills:		
1. Student potrafi sklasyfikować odpady (zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi) - [K2_U01, K2_U12, K2_U18]		
2. Student potrafi zaplanować sposób poboru prób środowiskowych do analiz fizyko-chemicznych - [K2_U01, K2_U12, K2_U18]		
3. Student zna podstawowe techniki laboratoryjne przydatne w prawidłowym poborze prób - [K2_U12, K2_U18]		
4. Student na podstawie analizy fizyko-chemicznej odpadów w oparciu o obowiązujące normy potrafi ocenić ich wpływ na środowisko oraz proponuje sposób postępowania - [K2_U18]		
Social competencies:		

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K03, K2_K04]
 2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]

Assessment methods of study outcomes

Wykład:

- sprawdzanie obecności i aktywności na wykładach,
- pisemny egzamin końcowy

Ćwiczenia audytoryjne:

- sprawdzian pisemny końcowy z całości materiału,

Course description

-Wykład

Podstawy i kryteria klasyfikowania odpadów, klasyfikacje obowiązujące w kraju. Organizacja gospodarki odpadami. Recykling organiczny (kompostowanie, fermentacja metanowa). Akty prawne dotyczące zasad wytwarzania, przeróbki i utylizacji osadów i odpadów. Badania osadów ściekowych i odpadów powstających w oczyszczalniach ścieków. Badanie odpadów do składowania. Badania i ocena wartości nawozowej kompostów i wermikompostów.

- Ćwiczenia audytoryjne

Metody poboru i przygotowanie do badań laboratoryjnych prób odpadów stałych, mazistych, półplastycznych, ciekłych, osadów, gazów. Metodyka oznaczanie zawartości wilgoci w odpadach (wilgotność przemijająca, wilgotność próbki powietrzno ? suchej. Oznaczanie toksyczności odpadów stałych. Oznaczanie zawartości substancji organicznych w kompoście i w osadach ściekowych. Mineralizacja prób odpadów organicznych do oznaczania azotu ogólnego. Sporządzenie wyciągu wodnego z odpadów stałych (test wymywalności) i oznaczanie chlorków metodą Volharda oraz metodą merkurymetryczną - porównanie metod. Oznaczanie zawartości fosforu, potasu, węgla organicznego w kompostach. Oznaczanie Ca, jonu potasowego i fosforowego, całkowitej zawartości metali ciężkich w osadach ściekowych. Oznaczanie węglowodorów aromatycznych. Zapoznanie się z pracą laboratoriów badających osady ściekowe i odpady.

Basic bibliography:

1. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Warszawa. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej. 2008
2. Bień J.B.: Osady ściekowe. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2002
3. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, PWN 2010
4. Jędrzak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN 2007
5. Namieśnik J., Łukasiak J., Jarmógiewicz Z.: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy - PWN 1995

Additional bibliography:

1. Gajkowska-Stefanska L., Guberski S., Gutowski W., Mamak Z., Szperliński Z.: Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych, część I i II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007
2. Skalmowski K., Wolska K., Pieniak U., Roszczyńska I. : Badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004

Result of average student's workload

Activity	Time (working hours)
1. Udział w wykładach	15
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
3. Przygotowanie do ćw. audytoryjnych	15
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	15
5. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	15

Student's workload

Source of workload	hours	ECTS
Total workload	75	4
Contact hours	30	3
Practical activities	15	1