

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Elementy termodynamiki i mechaniki płynów</b>		Kod <b>1010601331010632051</b>
Kierunek studiów <b>Transport</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. PP dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak email: andrzej.frackowiak@put.poznan.pl tel. 616652779 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student umie posługiwać się pojęciami i metodami w opisie zjawisk fizycznych. Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy konkretnych zjawisk i procesów fizycznych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne ro-le. Student potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawia-nych przed nim zadań. Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdo-bywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Celem przedmiotu jest przekazanie studentom informacji z zakresu termodynamiki i me-chaniki płynów, definicji oraz pojęć. Studenti uzyskują wiedzę i umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień z termodynamiki oraz mechaniki płynów.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą termodynamikę - [K1A_W02] 2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę płynów - [K1A_W04]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł, w języku polskim i obcych, potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie - [K1A_U01] 2. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki i czasopisma elektroniczne - [K1A_U06]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcenia się, zna potrzebę zdobywania nowej wiedzy w celu rozwoju zawodowego - [K1A_K01] 2. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, podejmować decyzje, działać dla rozwoju pracodawcy i społeczeństwa - [K1A_K07] 3. ma świadomość przekazywania zdobytej wiedzy społeczeństwu, podejmuje starania, aby informacje te były zrozumiałe - [K1A_K08]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

-Zaliczenie pisemne z wykładów, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych		
<b>Treści programowe</b>		
<p>-Układy termodynamiczne zamknięte i otwarte. Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Ter-mometr gazowy. Termiczne równanie stanu. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Pierw-sza zasada termodynamiki dla układu zamkniętego. Funkcje stanu. Energia wewnętrzna, entalpia. Doświadczenie Gay-Lussaca ? Joule?a. Ciepło właściwe. Druga zasada termody-namiki. Entropia. Wykresy T-s. Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki do obiegu ter-modynamicznego. Cykl Carnota. Przemiany termodynamiczne. Obiegi termodynamiczne. Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie ciepła. Prawo Fouriera, wzór Newtona oraz prawo Stefana i Boltzmanna, - Jednowymiarowe ustalone przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Równanie równowagi Eule-ra. Prawo Pascala. Wzór manometryczny. Paradoks hydrostatyczny. Jednostki ciśnienia. Prawo Archimedesesa. Stateczność pływania. Równanie Bernouliego. Przyrządy do pomiaru prędkości i strumienia objętości: rurka Pitota, sonda Prantla, zwężka Ventouriego. Równanie Bernouliego dla przepływu ze stratami. Związki konstytutywne dla płynu Newtona. Równa-nie Naviera Stokesa. Przykłady jednowymiarowe rozwiązań równania Naviera-Stokesa.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tuliszka E.:Termodynamika Techniczna, PWN, Poznań 1978.</li> <li>2. Termodynamika Techniczna. Zbiór Zadań, red. Tuliszka E, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1980</li> <li>3. Ciałkowski M.: Mechanika płynów. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000.</li> <li>4. Mechanika Płynów. Zbiór zadań z rozwiązaniami, red. Ciałkowski M., wyd. 1, Po-znań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2008.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1998.</li> <li>2. Szargut J.: Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 1991.</li> <li>3. Szargut J. i in.: Programowy zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, War-szawa 1986.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Przygotowanie do wykładu	5	
2. Udział w wykładzie	15	
3. Utrwalanie treści wykładu	10	
4. Konsultacje	5	
5. Przygotowanie do zaliczenia	20	
6. Udział w zaliczeniu	1	
7. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	
8. Udział w zajęciach udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
9. Konsultacje	10	
10. Przygotowanie do zaliczenia	10	
11. Udział w zaliczeniu	1	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	102	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1