

1.	Nazwa kierunku	technologia chemiczna
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2025/2026 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

7.	Informacje podstawowe o module	
Nazwa modułu		Termodynamika techniczna i chemiczna
Kod modułu		W4-TC-S1-5-TTC
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		polski
Cel i opis treści kształcenia		Moduł ma na celu zaznajomić studenta z podstawowymi zagadnieniami z zakresu termodynamiki technicznej oraz chemicznej, pozwalającymi na rozwiązywanie bilansów energii wybranych układów termodynamicznych, a także obliczenia ciepła i pracy w trakcie przemian gazów doskonałych, półdoskonałych oraz rzeczywistych. Zapoznanie się z aspektami praktycznymi wykorzystania termodynamiki pozwoli studentowi spojrzeć w szerszym aspekcie na proces projektowania takich urządzeń jak turbiny, sprężarki, silniki spalinowe, ogniwa paliwowe oraz na wykorzystanie nowoczesnych źródeł energii z naciskiem na ich efektywną wydajność, transport oraz magazynowanie energii cieplnej oraz mechanicznej. Moduł Termodynamika Techniczna i Chemiczna ma za zadanie przedstawienie praktycznych obliczeń termodynamicznych, jako efektywnej drogi uzyskiwania informacji o układach oraz procesach zachodzących w układach przetwarzających i magazynujących energię oraz pracę. Na powyższe składa się przedstawienie podstawowych pojęć z zakresu termodynamiki technicznej oraz chemicznej, pozwalających na rozwiązywanie bilansów energii wybranych układów, a także obliczenia ciepła i pracy w trakcie przemian gazów doskonałych i rzeczywistych. Zapoznanie się z aspektami praktycznymi wykorzystania termodynamiki przy projektowaniu turbin, sprężarek, silników, ogniw oraz nowoczesnych źródeł energii. Moduł Termodynamika techniczna i chemiczna ma za zadanie przedstawienie obliczeń termodynamicznych jako efektywnej drogi uzyskiwania informacji o układach termodynamicznych. Po ukończeniu zajęć student ma umiejętność zastosowania metody termodynamicznej do określania kierunku zachodzenia procesów fizycznych i chemicznych. Potrafi obliczać efekty energetyczne procesów. Posługuje się modelami termodynamicznymi w rozwiązywaniu praktycznych problemów fizykochemicznych.
Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne)		[W4-TC-S1-1-FIZA] Fizyka A [W4-TC-S1-2-FIZB] Fizyka B [W4-TC-S1-1-MATA] Matematyka A [W4-TC-S1-2-MATB] Matematyka B

8.	Zakładane efekty uczenia się modułu		
Kod	Opis	Efekty uczenia się kierunku	Stopień realizacji (skala 1-5)
W4-TC-S1-5-TTC_01	Ma wiedzę dotyczącą termodynamicznego sposobu wyjaśniania zjawisk fizykochemicznych.	TCh_U01 TCh_U04 TCh_W01 TCh_W02	3 4 5 5

		TCh_W03	3
		TCh_W04	3
		TCh_W12	5
W4-TC-S1-5-TTC_02	Zna praktyczne zastosowania termodynamiki. Ma świadomość, jaki wpływ na środowisko naturalne ma sposób wytwarzania energii i praca urządzeń wytwarzających energię.	TCh_K02	4
		TCh_K04	4
		TCh_U04	4
		TCh_U09	4
		TCh_W04	4
		TCh_W08	3
		TCh_W09	5
		TCh_W12	5
		TCh_W13	3
		TCh_W15	4
W4-TC-S1-5-TTC_03	Zna i rozumie przemiany termodynamiczne wykorzystywane w systemach, technologiach, technikach, urządzeniach i narzędziach stosowanych w produkcji energii.	TCh_K02	4
		TCh_K04	4
		TCh_U04	4
		TCh_U09	4
		TCh_W04	4
		TCh_W09	5
		TCh_W10	4
		TCh_W12	5
		TCh_W13	3
		TCh_W15	4
W4-TC-S1-5-TTC_04	Ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych.	TCh_U01	4
		TCh_W01	5
		TCh_W02	5
		TCh_W05	5
		TCh_W12	5
		TCh_W13	3
		TCh_W15	4
W4-TC-S1-5-TTC_05	Ma wiedzę o przemianach bez pracy nieobjętościowej i z pracą nieobjętościową.	TCh_U01	4
		TCh_W01	5
		TCh_W02	5
		TCh_W12	5
W4-TC-S1-5-	Wykonuje obliczenia efektów cieplnych oraz pracy przemian gazowych.	TCh_U01	4

TTC_06		TCh_W01 TCh_W02 TCh_W05 TCh_W12	5 5 5 5
W4-TC-S1-5-TTC_07	Rozumie obiegi termodynamiczne, chłodnicze i pomp ciepła oraz pojęcia je charakteryzujące.	TCh_K04 TCh_U01 TCh_W01 TCh_W02 TCh_W05 TCh_W12 TCh_W13	4 4 5 5 3 5 3
W4-TC-S1-5-TTC_08	Potrafi wykorzystać informacje o właściwościach fazowych czynnika roboczego do projektowania procesów technologicznych oraz oblicza stałe materiałowe substancji.	TCh_U01 TCh_W01 TCh_W02 TCh_W12 TCh_W13	4 5 5 5 4
W4-TC-S1-5-TTC_09	Wykonuje obliczenia z zastosowaniem termodynamicznych baz danych. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	TCh_K01 TCh_K04 TCh_U01 TCh_U03 TCh_W02 TCh_W12	4 5 5 4 5 5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
a01	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Wykład informacyjny/kursowy systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji
b02	Zbiór metod problemowych	Wykład konwersatoryjny przekaz treści uwzględniający interakcję ze słuchaczami wykładu; dyskusja związana z wykładem stanowi jeden z jego elementów bądź jest jego kontynuacją
b04	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: dyskusja/debata wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ścierania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą: w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem

b08	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: peer learning <i>nauka poprzez wymianę wiedzy w grupie/zespole/parze czyli tzw. komórce nauczania (ang. learning cells); rodzaj uczenia się wzajemnie od siebie; podejście skoncentrowane na aktywności studentów z towarzyszeniem NA prowadzącego zajęcia; nauczanie, w ramach którego studenci o podobnym poziomie doświadczenia uczą się od siebie nawzajem</i>
c07	Zbiór metod eksponujących	Prezentacja <i>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu</i>
d01	Zbiór metod programowanych	Praca z komputerem <i>np. Webquest - realizacja zadań edukacyjnych z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, cyfrowych, programów komputerowych i aplikacji internetowych; NA pełni funkcję konsultanta; praca studentów przebiega według określonego przez osobę prowadzącą zajęcia planu z uwzględnieniem etapów i instrukcji oraz zmierza do wypracowania wskazanych rezultatów w ustalonym terminie</i>
d03	Zbiór metod programowanych	Praca z innym narzędziem dydaktycznym <i>np. z wykorzystaniem stron internetowych w dowolny sposób lub wg reguł ustalonych przez prowadzącego zajęcia; lub inne, specyficzne dla przedmiotu studiów</i>
f02	Metody samodzielnego uczenia się	Indywidualna praca z tekstem <i>poszukiwanie i zdobywanie nowych wiadomości z wykorzystaniem podręczników i innych źródeł pisanych (w tym w wersji cyfrowej); wyszukiwanie tekstów, dobór fragmentów do analizy/interpretacji, wykorzystanie innych tekstów do rozwiązania problemu w ramach studiowanego zagadnienia</i>
f03	Metody samodzielnego uczenia się	Praca koncepcyjna <i>samodzielnie (lub w wybranej grupie) realizowana aktywność (gł. intelektualna) skutkująca powstaniem pomysłu, idei, projektu; tworzenie planu w oparciu o wizję; opracowanie ogólnego zarysu projektu; wytworzenie uproszczonego szkicu wariantów postępowania/wytworu/dzieła</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
W4-TC-S1-5-TTC_sf_1	wykład	26	egzamin	W4-TC-S1-5-TTC_01, W4-TC-S1-5-TTC_02, W4-TC-S1-5-TTC_03, W4-TC-S1-5-TTC_04, W4-TC-S1-5-TTC_07	a01, b02, b04, d01
W4-TC-S1-5-TTC_sf_2	konwersatorium	30	zaliczenie	W4-TC-S1-5-TTC_04, W4-TC-S1-5-TTC_05, W4-TC-S1-5-TTC_06, W4-TC-S1-5-TTC_07, W4-TC-S1-5-TTC_08, W4-TC-S1-5-TTC_09	b08, c07, d03, f02, f03

11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności:			
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)	Czy częściowo zalicza się do BUNA-y?
a02	Przygotowanie do zajęć	Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych <i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów</i>	Nie

		<i>źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)	Nie
a04	Przygotowanie do zajęć	Konsultowanie materiałów uzupełniających [względem wskazanych w sylabusie] uzgadnianie dodatkowych do wskazanych w sylabusie materiałów, służących realizacji zadań wynikających z uczestnictwa w zajęciach lub na potrzeby przygotowania się do nich	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusa przeglądanie zawartości sylabusa i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c01	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Ustalanie etapów realizacji zadań przyczyniających się do weryfikacji efektów uczenia się przygotowanie strategii realizacji zadania uwzględniającej podział treści, czynności i ich zakres, czas realizacji oraz/lub sposób pozyskania niezbędnych do jego wykonania materiałów i narzędzi, itp.	Tak
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów wgłębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie	Nie
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się	Nie

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.