

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych					
Kierunek studiów:			Energetyka		
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:			Praktyczny		
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne		
Nazwa modułu kształcenia:			Wentylacja i klimatyzacja		
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy		
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe		
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
3	6	2	Wykład	30	12
			Ćwiczenia	15	10

Cele kształcenia:

- Cel1: Poznanie: zasad modelowania procesów termodynamicznych związanych z obróbką powietrza w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- Cel2: budowy i zasady działania oraz funkcji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej.
- Cel3: Poznanie budowy i zasady działania oraz funkcji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w obiektach przemysłowych.
- Cel4: Nabycie umiejętności wymiarowania prostych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla budynków mieszkalnych, budynków użyteczności publicznej i budynków przemysłowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Ukończone kursy termodynamiki, mechaniki płynów i przenoszenia ciepła.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Zna i rozumie zasad modelowania procesów termodynamicznych związanych z obróbką powietrza w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
EK2		Zna i rozumie budowę i zasadę działania oraz funkcje instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej obiektach przemysłowych
EK3	Umiejętności	Potrafi obliczyć: strumień objętości powietrza wentylującego na podstawie bilansu zapotrzebowania na powietrze oraz wymagań związanych z komfortem i zanieczyszczeniami występującymi w pomieszczeniu; moce nagrzewnicy lub chłodnicy powietrza.
EK4		Potrafi zwymiarować prostą instalację wentylacyjną lub klimatyzacyjną.
EK5		Zna terminologię mechaniki płynów.
EK6	Kompetencje	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Treści programowe

Forma zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
w1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia i definicje. Podział i zadania urządzeń oraz systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	2	4
w2	Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego i w pomieszczeniach, mikroklimat pomieszczeń. Powietrze wilgotne.	4	
w3	Uzdatnianie powietrza na cele wentylacji. Moce nagrzewnic, chłodnic i nawilżaczy. Wymienniki do odzysku ciepła i recyrkulacja.	4	
w4	Obliczanie strumieni powietrza wentylującego i klimatyzującego.	4	4
w5	Bilanse ciepła, wilgoci w okresie ciepłym i zimnym. Bilans zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniu.	4	
w6	Metody ograniczania emisji zanieczyszczeń w pomieszczeniach z	2	

	wykorzystaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.		
w7	Organizacja wymiany powietrza w pomieszczeniach, nawiewniki i wywiewniki. Odciały miejscowe.	4	3
w8	Wentylacja naturalna i hybrydowa.	4	
w9	Pisemny sprawdzian wiedzy	2	1

Forma zajęć: ćwiczenia rachunkowe		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ćw1	Parametry powietrza wilgotnego – określanie parametrów powietrza wilgotnego - metody obliczeniowe oraz z wykorzystaniem wykresu $i-x$ Moliera.	2	4
ćw2	Obliczanie mocy chłodnicy suchej, mokrej oraz idealnej oraz przedstawienie procesów termodynamicznych, jakim może być poddawane powietrze uzdatniane w centrali wentylacyjnej (mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, odzysk ciepła itd.).	4	
ćw3	Obliczanie strumienia powietrza wentylującego na podstawie zanieczyszczeń, minimalnej krotności wymian powietrza w pomieszczeniu. Obliczanie strumienia powietrza zewnętrznego na podstawie norm oraz rozporządzeń.	2	5
ćw4	Obliczenia bilansu ciepła jawnego, całkowitego oraz utajonego dla miesiąca lipca dla konkretnego pomieszczenia dla wentylacji z chłodzeniem.	2	
ćw5	Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylującego dla wyznaczonego pomieszczenia przemysłowego. Obliczenie współczynnika przemiany powietrza w pomieszczeniu oraz oznaczenie parametrów powietrza na wykresie $i-x$ Moliera. Obliczenie wymaganej mocy chłodnicy i nagrzewnicy.	2	
ćw6	Schemat dobrego układu wentylacyjnego wraz z podstawowym schematem układu automatycznej regulacji i sterowania.	1	
ćw7	Pisemny sprawdzian umiejętności.	2	1

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

- MK1: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych.
MK2: Ćwiczenia rachunkowe.

Zasady oceniania zajęć:

Ogólne zasady zaliczania zajęć

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie pisemnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Kryteria oceny:

Pisemnego sprawdzianu wiedzy:

- 1,00 pkt. Odpowiedź poprawna, pełna, logiczna i uporządkowana.
0,75 pkt. Odpowiedź poprawna, niepełna, logiczna i uporządkowana.

- 0,50 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, logiczna i uporządkowana.
 0,25 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, nie w pełni logiczna i nieuporządkowana.
 0,00 pkt. Odpowiedź niepoprawna.

Pisemnego sprawdzianu umiejętności:

- 1,00 pkt. Poprawne i pełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany.
 0,75 pkt. Poprawne i pełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany - drobne błędy obliczeniowe.
 0,50 pkt. Poprawne ale niepełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany.
 0,25 pkt. Poprawne ale niepełne rozwiązanie problemu, opis rozwiązania logiczny i uporządkowany – drobne błędy obliczeniowe.
 0,00 pkt. Rozwiązanie niepoprawne.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Ocena formująca:

- OF1: Aktywność na ćwiczeniach (stopień samodzielności przy rozwiązywaniu zadań w trakcie ćwiczeń)
 OF2: Zadania do samodzielnego rozwiązywania (zadania domowe lub kartkówki)

Ocena podsumowująca:

- OP1: Pisemny sprawdzian wiedzy
 OP2: Pisemny sprawdzian umiejętności

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	60	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	45	22
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	12	30
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	3	8
Łączna liczba punktów ECTS:	2	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	1,5	0,7
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	90%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów kształcenia
EK1	K1E_W03 K1E_W05	Cel1	w1÷8	MK1	OF1,OP1
EK2	K1E_W06	Cel2			
EK3	K1E_U08	Cel3	ćw1÷6	MK2	OF2,OP2
EK4	K1E_U09	Cel4			
EK5	K1E_U17	Cel1÷4	w,ćw	MK1,2	OF1,2OP1,2
EK6	K1E_K04	Cel3,4	ćw	MK2	OP2

Literatura podstawowa:

- Pełech A., *Wentylacja i klimatyzacja – podstawy*, OWPWr, Wrocław
- Pełech A., Szczęśniak S., *Wentylacja i klimatyzacja. Zadania z rozwiązaniami*, OWPWr, Wrocław 2012

Literatura uzupełniająca:

- Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „ASHRAE Handbook”, „ASHRAE Journal”.

Autor programu: dr Jerzy Kuś