



Subject card

Subject name and code	, PG_00059970						
Field of study	Environmental Engineering						
Date of commencement of studies	February 2023	Academic year of realisation of subject			2023/2024		
Education level	second-cycle studies	Subject group			Obligatory subject group in the field of study		
Mode of study	Full-time studies	Mode of delivery			at the university		
Year of study	1	Language of instruction			Polish		
Semester of study	2	ECTS credits			2.0		
Learning profile	general academic profile	Assessment form			assessment		
Conducting unit							
Name and surname of lecturer (lecturers)	Subject supervisor		mgr inż. Krzysztof Kaiser				
	Teachers						
Lesson types and methods of instruction	Lesson type	Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	SUM
	Number of study hours	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	E-learning hours included: 0.0						
Learning activity and number of study hours	Learning activity	Participation in didactic classes included in study plan		Participation in consultation hours		Self-study	SUM
	Number of study hours	30		5.0		19.0	54
Subject objectives	The aim of the course is to familiarize students with the basic theoretical issues and practical problems related to heating and cooling systems in buildings, including ventilation and air conditioning systems, current legal regulations and standards related to the topic.						
Learning outcomes	Course outcome	Subject outcome			Method of verification		
	K7_W06	The student calculates the medium flow rate and the energy necessary for the operation of the system ensuring the flow of the medium with the required physical and qualitative parameters.			[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects		
	[K7_W11] has knowledge to analyze, evaluate and optimize processes, objects and systems of environmental engineering and knows the principles of rational energy management and resources	The student uses concepts and specialized language in the field of physics, chemistry, thermodynamics, fluid mechanics and materials science and is able to use knowledge of heating and cooling systems in buildings. Knows the parameters of the external environment, basic climatic data, and the diversity of climatic zones. Knows the internal environment of buildings, thermal comfort conditions and hygiene requirements. Knows the construction of the basic structural elements of a building. Is able to calculate the heat balance of the building, knows the calculation and seasonal conditions, peak and seasonal demand for heat for heating and cooling. Is able to present in a systematic way the requirements that heating and cooling installations should meet.			[SW1] Assessment of factual knowledge		
K7_U03	The student develops a conceptual design for equipping the facility with a chilled water unit compatible with the air conditioning and ventilation installation.			[SU1] Assessment of task fulfilment [SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject			

Subject contents	<p>1. Środowisko zewnętrzne, parametry środowiska zewnętrznego, podstawowe dane klimatyczne, różnicowanie stref klimatycznych w Polsce i Europie.</p> <p>2. Budynek: środowisko wewnętrzne, warunki komfortu cieplnego, wymagania higieniczne.</p> <p>3. Budynek: budowa podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku: fundamenty, ściany, podłogi na gruncie, stropy, stropodachy, dachy, stolarka okienna i drzwiowa.</p> <p>4. Budynek: wymiana ciepła z otoczeniem, dwukierunkowy (zima/lato) przepływ ciepła przez przegrody pełne i przezroczyste, tłumienie strumienia ciepła w przegrodzie opóźnienie czasowe, masa termiczna, mostki termiczne, okna zacielenie.</p> <p>5. Budynek: bilans ciepła budynku (bilans strat i zysków ciepła, omówienie składowych i ich zależności, infiltracja powietrza), warunki obliczeniowe i sezonowe, zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania i chłodzenia szczytowe i sezonowe.</p> <p>6. Straty ciepła i chłodu w obrębie dystrybucji, magazynowania.</p> <p>7. Wodne instalacje grzewcze i chłodzące elementy składowe instalacji odbiorniki ciepła i chłodu, instalacja przewodowa, czynniki grzewcze i chłodzące, zabezpieczenie instalacji, układy pompowe, podział na strefy regulacyjne, obiegi grzewcze, próby instalacji, schematy hydrauliczne. Omówienie rodzajów, typów, zasad doboru, projektowania i instalowania.</p> <p>8. Źródła ciepła i chłodu. Konfiguracja kombinowanych źródeł ciepła i chłodu. Metody symulacyjne. Projektowanie i instalowanie.</p> <p>9. Automatyka sterująca.</p> <p>10. Wybór optymalnej strategii ogrzewania i chłodzenia budynku. Koszty eksploatacji i nakłady inwestycyjne.</p> <p>11. Przegląd narzędzi (oprogramowania) do projektowania systemów grzewczych i chłodzących.</p> <p>12. Regulacje prawne przy projektowaniu, budowie i odbiorze systemów grzewczych i chłodniczych.</p> <p>13. Dokumentacja projektowa fazy projektu, projekt budowlany / projekt techniczny. Pozwolenie na budowę / zgłoszenie robót budowlanych. Odbiór robót.</p> <p>14. Eksploatacja systemów grzewczych i chłodzących. Instrukcje obsługi, serwis i konserwacja.</p>		
Prerequisites and co-requisites			
Assessment methods and criteria	Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade
		60.0%	50.0%
		60.0%	50.0%
Recommended reading	<p>Basic literature</p> <p>Supplementary literature</p> <p>eResources addresses</p>	<p>1. Refrigeration and air conditioning. Kazimierz Gutkowski, Dariusz Butrymowicz, Kamil Śmierciew, Jerzy Gagan. PWN Scientific Publishing House, 4th edition, 2020.</p> <p>2. Ventilation and air conditioning. Legal requirements, design, operation. Krzysztof Kaiser, 2015.</p> <p>3. Heating. Ventilation. Air conditioning. Jerzy Sewerynik, Krystyna Krygier, Tomasz Klinke, 2007. School and pedagogical publications.</p> <p>1. Building physics : heat, ventilation, moisture, light, sound, fire, and urban microclimate. Saso Medved, Springer 2022.</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>	

<p>Example issues/ example questions/ tasks being completed</p>	<p>Calculation of thermal energy demand for mechanical ventilation and air conditioning.</p> <p>Calculation of the building's thermal energy demand.</p> <p>Calculation of energy demand necessary for refrigeration purposes.</p> <p>Calculation of thermal power of heat exchangers, media flow rate, installation resistance.</p> <p>Selecting a heating and cooling device to meet technological requirements.</p>
<p>Work placement</p>	<p>Not applicable</p>