

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>(-)</b>		Code <b>1010311471010318888</b>
Field of study <b>Power Engineering</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>(brak)</b>	Year /Semester <b>4 / 7</b>
Elective path/specialty <b>Sustainable Development of Power</b>	Subject offered in: <b>Polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>obligatory</b>
Cycle of study: <b>First-cycle studies</b>	Form of study (full-time, part-time) <b>full-time</b>	
No. of hours Lecture: <b>15</b> Classes: <b>-</b> Laboratory: <b>-</b> Project/seminars: <b>15</b>		No. of credits <b>3</b>
Status of the course in the study program (Basic, major, other) <b>(brak)</b>		(university-wide, from another field) <b>(brak)</b>
Education areas and fields of science and art <b>technical sciences</b> <b>Technical sciences</b>		ECTS distribution (number and %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Responsible for subject / lecturer:</b> dr inż. Radosław Szczerbowski email: radoslaw.szczerbowski@put.poznan.pl tel. 61 665 20 30 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		<b>Responsible for subject / lecturer:</b> dr inż. Robert Wróblewski email: robert.wroblewski@put.poznan.pl tel. -61 665 20 30 -Elektryczny -ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
1	<b>Knowledge</b>	Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, technologii i maszyn energetycznych oraz termodynamiki. Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii.
2	<b>Skills</b>	Umiejętność wykorzystywania matematyki oraz metod komputerowych do przeprowadzenia prostych obliczeń symulacyjnych. Umiejętność wykorzystania wiedzy ekonomicznej w praktyce.
3	<b>Social competencies</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, umiejętność pracy w zespole
<b>Assumptions and objectives of the course:</b> Learn the basics of optimal energy equipment selection and energy efficiency assessment methods. Understand the principles of energy-efficient operation of power equipment. Learn about energy saving options in energy systems of different scales.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b>		
1. Ma podstawową i uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów rozdziału energii elektrycznej, rodzaju i kryteriów doboru aparatury rozdzielczej. - [K_W06+K_W12++]		
2. Ma wiedzę o roli i znaczeniu energetyki w gospodarce kraju, o wielkości zasobów energetycznych i sposobach ich wykorzystania, z uwzględnieniem struktury wytwórczej systemu energetycznego. Poznaje charakterystykę różnych sektorów energetyki: systemu elektroenergetycznego i ciepłownictwa. - [K_W07+K_W18+K_W22+++]		
3. Zna strukturę krajowego systemu i podsystemów energetycznych, zna zasady racjonalnego gospodarowania energią w procesach konwersji i wykorzystania energii. - [K_W11+K_W24+K_W13++]		
<b>Skills:</b>		
1. Student potrafi oszacować zapotrzebowanie na energię elektryczną - [K_U20+++]		
2. Student potrafi zbilansować różne obiekty energetyczne zgodnie z zasadami racjonalnego użytkowania energii - [K_U12+K_U20++K_U22++]		
3. Posiada umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów w gospodarce energetycznej - [K_U18++K_U19++]		
<b>Social competencies:</b>		
1. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania - [K_K03 ++]		

<b>Assessment methods of study outcomes</b>	
<p>Lecture - - assessment of knowledge and skills shown on the written exam of problematic nature (the student can use any didactic material) or test, - continuous assessment in all classes (bonus activity and quality of perception).</p> <p>Project: ? assessment of knowledge and skills related to the implementation of the project task, evaluation of the report of the team project.</p>	
<b>Course description</b>	
<p>Lecture: Primary energy, final energy, energy consumption, efficiency and energy savings, rational use of energy. The energy and fuel sector and energy consumption in Poland against other countries in Europe and in the world. Energy intensity in industry and transport. Energy consumption in households (lighting, heating, refrigeration and air conditioning, household appliances). Energy saving. Rational generation and transfer of energy in modern energy systems. The role of energy storage in optimizing energy use - improving production efficiency, improving network capacity. Storage of electricity and heat and storage facilities (principle of operation, technological solutions, applications). Efficiency of energy storage: comparative analysis of different technologies. Utilization of renewable energy sources in power engineering and construction. Energy systems of buildings. Energy efficiency in building and installation systems. Technologies and energy systems of an intelligent building with particular emphasis on the use of energy from building-integrated renewable sources and accumulation systems. Technologies and systems that integrate intelligent buildings and intelligent city infrastructure. Intelligent lighting control systems. Intelligent energy management systems. Machines and equipment to reduce energy consumption. Energy management systems and systems that allow automatic use in buildings with multiple power sources.</p> <p>Propulsion systems of power equipment; regulation / control. Energy efficiency indicators of energy equipment. Optimal selection of energy equipment. Energy-efficient operation of power equipment; ways of increasing the energy efficiency of power devices. Use of waste energy.</p> <p>Project: Developing a project related to energy efficiency, for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- use of solar energy for heating,</li> <li>- project: optimizing lighting using RES,</li> <li>- use of heat pump for heating,</li> <li>- project of selection of household appliances,</li> <li>- Concept of self-sufficiently energetic building powered by renewable energy sources</li> </ul>	
<p><b>Basic bibliography:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benysek G., Jarnut M. Energooszczędne i aktywne systemy budynkowe: techniczne i eksploatacyjne aspekty implementacji miejscowych źródeł energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2013</li> <li>2. Zimny J., Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, WNT, Warszawa, 2010</li> <li>3. Koczyk, H., Antoniewicz, B.: Nowoczesne wyposażenie domu jednorodzinnego ? Instalacje sanitarne i grzewcze. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań 2004</li> <li>4. Sroczan, E.: Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego ? Instalacje elektryczne. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań 2004</li> <li>5. Borkowski P. i inni: Inteligentne systemy zarządzania budynkiem. Wyd. PŁ, 2011</li> <li>6. Wisznieski A.(red): Wykorzystanie Energii odnawialnych w budynkach. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2009</li> <li>7. Suszanowicz D. (red): Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie; Opole: Wydawnictwo i Drukarnia Świętego Krzyża, 2014</li> </ol>	
<p><b>Additional bibliography:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drop D., Jastrzębski D.: Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinnym z wykorzystaniem osprzętu firmy Moeller. COŚIW SEP, Warszawa 2002</li> <li>2. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT, Warszawa 2009</li> <li>3. Lisik A. red., Odnawialne źródła energii w architekturze, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002</li> <li>4. Horyński M. B. Energooszczędne zautomatyzowane systemy zarządzania energią w budynkach mieszkalnych, Politechnika Lubelska Lublin 2015</li> </ol>	
<b>Result of average student's workload</b>	
Activity	Time (working hours)

1. udział w wykładach	15	
2. przygotowanie do egzaminu	10	
3. obecność na egzaminie	5	
4. udział w konsultacjach w zakresie wykładów	5	
5. udział w zajęciach projektowych	15	
6. przygotowanie do zajęć projektowych	5	
7. opracowanie zadania projektowego	20	
8. udział w konsultacjach w zakresie projektu	5	
<b>Student's workload</b>		
<b>Source of workload</b>	<b>hours</b>	<b>ECTS</b>
Total workload	85	3
Contact hours	45	2
Practical activities	40	2