

**Karta przedmiotu**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Odnawialne źródła energii, PG_00037308                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Fizyka Techniczna                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 2026/2027                                                                                                                                                                                         |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki                                      |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        | na uczelni                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        | polski<br>Zajęcia prowadzone po polsku i angielsku, w przypadku uczestnictwa słuchaczy z zagranicy - wyłącznie po angielsku.                                                                      |                       |       |
| Semestr studiów                          | 4                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        | 1.0                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fotofizyki Molekularnej                                                                      |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                              |                                                           | dr inż. Piotr Grygiel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                              | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                           | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                      | 15.0                                                      | 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                               | 0.0                   | 15    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                       | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                                                                   | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                             | 15                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2.0                    |                                                                                                                                                                                                   | 8.0                   | 25    |
| Cel przedmiotu                           | Poznanie zasad funkcjonowania i wykorzystania podstawowych źródeł energii odnawialnej.                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                                                                                                                                                                                                   |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                                                 |                       |       |
|                                          | [K6_U09] korzysta z literatury specjalistycznej w języku angielskim                                                                                                                                                                      |                                                           | Korzysta z literatury specjalistycznej w języku angielskim, dotyczącej problematyki związanej z odnawialnymi źródłami energii.                                                                                                                                                                                                                                 |                        | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |                       |       |
|                                          | [K6_W02] posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczek, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych |                                                           | Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczek, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych) w zakresie niezbędnym do poznania i zrozumienia zasad funkcjonowania i wykorzystania podstawowych źródeł energii odnawialnej. |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym                                                                                           |                       |       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                                 | Treści przedmiotu - wykład<br>1. Ogniwa paliwowe: zasada działania, rodzaje ogniw paliwowych, systemy ogniw paliwowych, w tym systemy kogeneracyjne.<br>2. Energia słoneczna. Wykorzystanie energii słonecznej do wytwarzania energii elektrycznej (ogniwa fotowoltaiczne, elektrownie słoneczne). Wykorzystanie energii słonecznej do wytwarzania energii cieplnej (kolektory słoneczne, systemy podgrzewania wody i powietrza).<br>3. Energia wiatru. Konwersja energii wiatru w turbinie wiatrowej. Elektrownia wiatrowa, farmy wiatrowe.<br>4. Energia geotermalna. Sposoby pozyskiwania energii geotermalnej i jej wykorzystania. Pompy ciepła.<br>5. Biomasa i biogaz. Wykorzystanie biomasy do produkcji energii cieplnej.<br>6. Energia wody. Konwersja energii w turbinie wodnej. Rodzaje elektrowni wodnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Wiedza w zakresie podstawowego kursu fizyki i elektrochemii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Składowa oceny końcowej |
|                                                                   | Przygotowanie i ustne zaliczenie pracy pisemnej na wybrany temat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100.0%                  |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1. W. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007<br><br>2. E. Boeker, R. van Grondelle, Fizyka środowiska, PWN, Warszawa, 2002<br><br>3. E. Klugmann-Radziemska, Fotowoltaika w teorii i praktyce - Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010<br><br>4. G. Jastrzębska, Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007 |                         |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1. S.A. Kalogirou, Solar Energy Engineering Processes and Systems, Elsevier Inc., 2014                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | 1. Obliczenie swobodnej energii Gibbsa reakcji w ogniwie paliwowym.<br>2. Równanie Butlera Volmera.<br>3. Ogniwo paliwowe typu AFC.<br>4. Ogniwo paliwowe typu DMFC.<br>5. Ogniwo paliwowe typu PAFC.<br>6. Ogniwo paliwowe typu MCFC.<br>7. Ogniwo paliwowe typu SOFC.<br>8. Systemy generacji energii z ogniwami paliwowymi.<br>9. Promieniowanie słoneczne i jego koncentracja.<br>10. Punkt maksymalnej mocy ogniwa fotowoltaicznego i jego śledzenie.<br>11. Systemy nadążne w instalacjach fotowoltaicznych.<br>12. Rodzaje systemów fotowoltaicznych.<br>13. Parametry płaskich kolektorów słonecznych i ich wyznaczanie.<br>14. Dobór optymalnego kąta pochylenia kolektora słonecznego.<br>15. Zasada działania, właściwości, problemy konstrukcyjne i eksploatacyjne kolektorów próżniowych.<br>16. Energia fal morskich.<br>17. Elektrownie morskie.<br>18. Energia pływów oceanicznych.<br>19. Elektrownie pływowe.<br>20. Konwersja energii biomasy.<br>21. Elektrownie biomasowe.<br>22. Energia geotermalna.<br>23. Elektrownie geotermalne.<br>Istnieje możliwość przygotowania wystąpienia na sprecyzowany przez siebie temat - po konsultacji z prowadzącym zajęcia. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu                            | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.