

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Projektowanie energooszczędnych procesów technologicznych (Wykład), PG_00080786                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Biznes chemiczny (O)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2027/2028                                                                                                                                                                              |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<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                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 1.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Chemii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | dr inż. Anna Gołębiewska             |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | 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                           | Zapoznanie studentów z procesami, technologiami przyjaznymi dla środowiska a także rozwój umiejętności praktycznych w zakresie nowoczesnych procesów/instalacji przemysłowych.<br>Zapoznanie studentów z projektowaniem procesu technologicznego pod kątem produkcji biogazu oraz biodiesla wykorzystując surowce odnawialne oraz odpady. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                       |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | [BCHINŻ_U06] Proponuje i wykonuje proste urządzenia, operacje lub procesy jednostkowe związane z realizacją procesu technologicznego stosowanego w przemyśle chemicznym z uwzględnieniem bilansów materiałowych i energetycznych.                                                                                                                                                                                                                                        | - dobiera parametry procesu technologicznego, aby zminimalizować negatywne oddziaływania środowiskowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                      |
|                               | [BCHINŻ_W06] Wymienia procesy jednostkowe oraz opisuje zagadnienia z zakresu technologii i inżynierii chemicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - wymienia i rozróżnia procesy i operacje jednostkowe w technologii chemicznej i procesowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                  |
|                               | [BCHINŻ_K02] Pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - współpracuje w zespole podczas wykonywania badań laboratoryjnych oraz opracowywania wyników.<br>- wiąże znaczenie rozwoju technologii gospodarowania odpadami dla dobrego stanu środowiska naturalnego i zdrowia człowieka.<br>- rozumie potrzebę dalszego kształcenia.                                                                                                                                                                                                 | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [BCHINŻ_U03] Planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - opisuje wpływ wybranych instalacji/linii/procesów technologicznych na środowisko<br>- bada podstawowe właściwości fizyko-chemiczne odpadów oraz produktów powstających z ich zagospodarowania.<br>- potrafi zinterpretować wyniki badań laboratoryjnych.<br>- potrafi przygotować pisemne sprawozdania z realizacji przeprowadzonych doświadczeń.                                                                                                                       | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                      |
|                               | [BCHINŻ_K05] Ma przekonanie o istotności zachowywania się w sposób profesjonalny w każdej sytuacji, ponoszenia pełnej odpowiedzialności w zakresie działań inżynierskich i ich wpływu na środowisko naturalne oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.                                                                                                                                                                                                                 | - ma świadomość negatywnego oddziaływania odpadów na środowisko.<br>- ma świadomość zagrożeń wynikających z degradacji środowiska naturalnego i konieczności zmian w technologii.<br>- ma świadomość ważności oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.<br>- postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi w laboratorium chemicznym. | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny                      |
|                               | [BCHINŻ_W07] Opisuje budowę i zasady działania aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - opisuje budowę oraz zasady eksploatacji instalacji do produkcji biogazu i biodiesla, wymienia podstawowe czynniki wpływające na wydajność tych procesów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport                      |
|                               | [BCHINŻ_U05] Dokonuje oceny przydatności i sposobu funkcjonowania w przemyśle chemicznym istniejących rozwiązań inżyniersko-technicznych oraz metod badawczo-pomiarowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - definiuje podstawowe pojęcia z zakresu technologii środowiskowych<br>- wymienia przykłady zielonych technologii.<br>- wymienia i opisuje procesy stosowane przy przetwarzaniu, wykorzystaniu i unieszkodliwianiu odpadów.                                                                                                                                                                                                                                               | [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny                                                                  |
| Treści przedmiotu             | W ramach przedmiotu omówione zostaną technologie przyjazne środowisku oraz sposoby ich weryfikacji. Przedstawione będą min. technologie produkcji biopaliw z biomasy, odpadów czy surowców odnawialnych. Problematyka zajęć obejmować będzie również zasady/elementy projektowania energooszczędnych procesów przemysłowych, wdrażania nowych technologii do przemysłu. Dyskusowane będą kwestie racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi oraz czysta produkcja. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Wymagania wstępne:<br><br>znajomosc podstaw matematyki, fizyki, chemii, rysunku technicznego, uzytkowania komputera, aparatury chemicznej, zasad technologicznych<br><br>Wymagania dodatkow:<br><br>Matematyka, fizyka, chemia, technologia chemiczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Sposoby i kryteria oceniania osiaganych efektow uczenia sie       | <table><tr><td>Sposob oceniania (skladowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>zaliczenie pisemne (gemifikacja)</td><td>51.0%</td><td>100.0%</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sposob oceniania (skladowe) | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Składowa oceny końcowej    | zaliczenie pisemne (gemifikacja)                                                                                                                                                                                                                    | 51.0%           | 100.0%                                                                   |    |                                                                                            |
| Sposob oceniania (skladowe)                                       | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Składowa oceny końcowej     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| zaliczenie pisemne (gemifikacja)                                  | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100.0%                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Zalecana lista lektur                                             | <table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>Rosik-Dulewska C., Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2015<br/>Kasprzycka-Guttman T. (red.), Odpady stałe, ciekłe i gazowe zapobieganie, powstawanie, utylizacja, OW Forest, Warszawa 2009<br/>Jedrczak A., Biologiczne przetwarzanie odpadow, PWN, Warszawa 2007<br/>Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Podrecznik gospodarki odpadami, Wydawnictwo Seidel Przywecki, Warszawa 2006<br/>Burczyk B. Zielona Chemia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw 2006<br/>Lewandowski W.M. Proekologiczne zrodla energii odnawialnej, WNT W-wa 2001<br/>Gradziuk P., Kowalczyk K., Kosciak B., Biopaliwa, Wydawnictwo Wies Jutra 2002r</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>Wolny T. (red.pl) Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi, Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010<br/>Wardasz A.J., Paliwa z odpadow. Technologie tworzenia i wykorzystania paliw z odpadow, PZLiTS, Poznan 2011</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table> | Podstawowa lista lektur     | Rosik-Dulewska C., Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2015<br>Kasprzycka-Guttman T. (red.), Odpady stałe, ciekłe i gazowe zapobieganie, powstawanie, utylizacja, OW Forest, Warszawa 2009<br>Jedrczak A., Biologiczne przetwarzanie odpadow, PWN, Warszawa 2007<br>Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Podrecznik gospodarki odpadami, Wydawnictwo Seidel Przywecki, Warszawa 2006<br>Burczyk B. Zielona Chemia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw 2006<br>Lewandowski W.M. Proekologiczne zrodla energii odnawialnej, WNT W-wa 2001<br>Gradziuk P., Kowalczyk K., Kosciak B., Biopaliwa, Wydawnictwo Wies Jutra 2002r | Uzupełniająca lista lektur | Wolny T. (red.pl) Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi, Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010<br>Wardasz A.J., Paliwa z odpadow. Technologie tworzenia i wykorzystania paliw z odpadow, PZLiTS, Poznan 2011 | Adresy eZasobów |                                                                          |    |                                                                                            |
| Podstawowa lista lektur                                           | Rosik-Dulewska C., Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2015<br>Kasprzycka-Guttman T. (red.), Odpady stałe, ciekłe i gazowe zapobieganie, powstawanie, utylizacja, OW Forest, Warszawa 2009<br>Jedrczak A., Biologiczne przetwarzanie odpadow, PWN, Warszawa 2007<br>Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., Podrecznik gospodarki odpadami, Wydawnictwo Seidel Przywecki, Warszawa 2006<br>Burczyk B. Zielona Chemia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wroclawskiej, Wroclaw 2006<br>Lewandowski W.M. Proekologiczne zrodla energii odnawialnej, WNT W-wa 2001<br>Gradziuk P., Kowalczyk K., Kosciak B., Biopaliwa, Wydawnictwo Wies Jutra 2002r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Uzupełniająca lista lektur                                        | Wolny T. (red.pl) Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi, Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010<br>Wardasz A.J., Paliwa z odpadow. Technologie tworzenia i wykorzystania paliw z odpadow, PZLiTS, Poznan 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Adresy eZasobów                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <table><tr><td>1.</td><td>Proszę wymienić katalizatory homogeniczne w procesie wytwarzania biodesla i napisac wady i zalety.</td></tr><tr><td>2.</td><td>Wymienić i opisac czynniki wpływające na przebieg fermentacji metanowej.</td></tr><tr><td>3.</td><td>Napisac reakcje uboczne syntezy Fischera-Tropsch, i reakcje Bouduarda, wyjaśnij, dlaczego?</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.                         | Proszę wymienić katalizatory homogeniczne w procesie wytwarzania biodesla i napisac wady i zalety.                                                                                                                                                  | 2.              | Wymienić i opisac czynniki wpływające na przebieg fermentacji metanowej. | 3. | Napisac reakcje uboczne syntezy Fischera-Tropsch, i reakcje Bouduarda, wyjaśnij, dlaczego? |
| 1.                                                                | Proszę wymienić katalizatory homogeniczne w procesie wytwarzania biodesla i napisac wady i zalety.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| 2.                                                                | Wymienić i opisac czynniki wpływające na przebieg fermentacji metanowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| 3.                                                                | Napisac reakcje uboczne syntezy Fischera-Tropsch, i reakcje Bouduarda, wyjaśnij, dlaczego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                          |    |                                                                                            |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.