



UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Eksplotacja i optymalizacja biogazowni rolniczych Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

| | | |
|--|---|---|
| <p>Kierunek studiów Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Przyrodniczo-Technologiczny</p> <p>Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów stacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> | <p>Cykl kształcenia 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu PD000000POZS.I10.3027.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Fakultatywny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, Rolnictwo i ogrodnictwo</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p> <p>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie</p> | |
| <p>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</p> | Małgorzata Fugol | |
| <p>Pozostali prowadzący</p> | Małgorzata Fugol, Hubert Prask | |
| <p>Okres Semestr 5</p> | <p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30</p> | <p>Liczba punktów ECTS 4.0</p> |

Cele kształcenia dla przedmiotu

| | |
|----|---|
| C1 | W ramach przedmiotu student poznaje zagadnienia dotyczące procesu fermentacji beztlenowej (metanowej) i biogazowni. W trakcie kursu student poznaje proces fermentacji beztlenowej (metanowej), budowę i funkcjonowanie instalacji, technologie, substraty, zagospodarowanie pofermentu. Student poznaje zagadnienia związane z eksploatacją i optymalizacją pracy biogazowni, zakłócenia procesu i sposoby zapobiegania. Ponad to student zostaje zapoznany z normami i metodami laboratoryjnymi oraz empirycznymi dotyczącymi wytwarzania biogazu. A także ma możliwość poznania funkcjonowania istniejącej biogazowni. |
|----|---|

Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Efekty uczenia się w zakresie | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji |
|---|---|---|----------------------------|
| Wiedzy - Student zna i rozumie: | | | |
| W1 | Student ma wiedzę w zakresie chemii, biochemii, i biologii niezbędną do zrozumienia procesów zachodzących w czasie pozyskiwania biopaliw gazowych z produktów i opadów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego w procesie fermentacji beztlenowej (metanowej). | OZ_P6S_WG03 | Egzamin pisemny, Kolokwium |
| W2 | Student ma wiedzę w zakresie procesów przetwarzania biomasy stałej w biopaliwa gazowe, w tym z biomasy odpadowej pochodzenia rolniczego i zwierzęcego. | OZ_P6S_WG04 | Egzamin pisemny, Kolokwium |
| W3 | Student ma wiedzę na temat biosfery, procesów chemicznych i fizycznych zachodzących w przyrodzie w czasie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, w tym z biomasy pochodzenia rolniczego i zwierzęcego. Student ma ogólną wiedzę w zakresie systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w produkcji energii ze źródeł odnawialnych, zwłaszcza w odniesieniu do biogazowni i biogazu. | OZ_P6S_WG07, OZ_P6S_WG09 | Egzamin pisemny, Kolokwium |
| Umiejętności - Student potrafi: | | | |
| U1 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie odnośnie biopaliw gazowych. | OZ_P6S_UW01 | Aktywność na zajęciach |
| U2 | Student potrafi rozwiązywać w oparciu o standardowe działania inżynierskie problemy produkcyjne i eksploatacyjne w zakresie pozyskiwania biopaliw gazowych ze źródeł energii odnawialnej, uwzględniając jednocześnie wymogi związane z dbałością o środowisko naturalne. | OZ_P6S_UW06 | Aktywność na zajęciach |
| U3 | Student potrafi pod nadzorem wykonać proste zadania badawcze i projektowe dotyczące obszaru gospodarki odpadami oraz źródeł energii odnawialnej. | OZ_P6S_UW07 | Aktywność na zajęciach |
| Kompetencji społecznych - Student jest gotów do: | | | |
| K1 | Student ma świadomość ważności, odpowiedzialności i skutków działalności inżyniera kierunku odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami w aspekcie odpowiedzialności za jakość życia ludzi i stan środowiska naturalnego. | OZ_P6S_KO02, OZ_P6S_KO03, OZ_P6S_KR04 | Aktywność na zajęciach |

Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności | |
|--|---|--------------------|
| Wykład | 30 | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 30 | |
| Przygotowanie do zajęć | 5 | |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 40 | |
| Udział w egzaminie | 2 | |
| Konsultacje | 2 | |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 5 | |
| Gromadzenie i studiowanie literatury | 5 | |
| | | |
| Łączny nakład pracy studenta | Liczba godzin 119 | ECTS 4.0 |
| Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela | Liczba godzin 62 | ECTS 2.1 |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | Liczba godzin 30 | ECTS 1.0 |

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

| Lp. | Treści programowe | Formy prowadzenia zajęć |
|-----|--|-------------------------|
| 1. | <p>1. Wprowadzenie do biopaliw gazowych.</p> <p>2. Potencjał produkcji biogazu w Polsce i na świecie. Stan istniejących biogazowni w kraju i na świecie. Tendencje. Regulacje prawne.</p> <p>3. Badania laboratoryjne związane z funkcjonowaniem biogazowni (substraty, wsad, poferment). Metody i normy laboratoryjne dotyczące potencjału produkcji biogazu i metanu metodą stacjonarną i przepływową. Metody empiryczne dotyczące potencjału produkcji biogazu i metanu.</p> <p>4. 5. Fermentacja beztlenowa jako proces biotechnologiczny. Czynniki i parametry wpływające na przebieg fermentacji. Fazowość przebiegu fermentacji – biochemiczne aspekty procesu.</p> <p>6. Instalacje biogazowe - podział, charakterystyka. Budowa biogazowni. Prawne i środowiskowe ograniczenia budowy.</p> <p>7. Substraty do produkcji biogazu. Rodzaje substratów biogazowych - podział, charakterystyka.</p> <p>8. Technologie produkcji biogazu - fermentacja mokra.</p> <p>9. Technologie produkcji biogazu - fermentacja sucha.</p> <p>10. Poferment – skład, metody zagospodarowania. Poferment – nawóz czy odpad. Normy prawne. Urządzenia do przetwarzania (separacja), transportu i deponowania na polu.</p> <p>11. 12. Wybrane zagadnienia związane z destabilizacją procesu fermentacji beztlenowej – przyczyny, rozwiązania.</p> <p>13. Procesy towarzyszące wytwarzaniu biogazu; oczyszczanie biogazu, obróbka termiczna substratów.</p> <p>14. 15. Biometanownie a biogazownie, uszlachetnianie biogazu do biometanu, zastosowanie biometanu</p> | Wykład |
| 2. | <p>1. Możliwości i bariery rozwoju w Polsce instalacji do produkcji biogazu- wprowadzenie, informacje praktyczne, dyskusja.</p> <p>2, 3, 4, 5. Wyjazd do biogazowni rolniczej.</p> <p>6. Laboratorium biogazu – reaktory do fermentacji beztlenowej (metanowej) prowadzonej w sposób stacjonarny i przepływowy oraz do fermentacji suchej, urządzenia związane z procesem fermentacji. Omówienie procesu fermentacji beztlenowej, przybliżenie prac laboratoryjnych, norm badawczych, metodyki badań, obliczenia wyników. Zapoznanie z przykładowymi substratami badawczymi. Badania analityczne substratów.</p> <p>7, 8, 9. Stechiometryczne metody (teoretyczne) obliczenia produkcji metanu na podstawie składu substratów.</p> <p>10. Obliczenia dotyczące przeliczania wyników dotyczących potencjału produkcji biogazu zgodnie z normą badawczą.</p> <p>11. Obliczenia dotyczące przekształcania biogazu na energię. Obliczenia dotyczące produkcji biogazu oraz mocy elektrycznej i cieplnej biogazowni, produkcji energii elektrycznej i ciepła brutto i netto.</p> <p>12, 13. Obliczenia związane z doбором parametrów technologicznych biogazowni.</p> <p>14. Obliczenia dotyczące wartości pofermentu w opraciu o skład fizykochemiczny.</p> <p>15. Kolokwium</p> | Ćwiczenia laboratoryjne |

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza przypadków, Pokaz/demonstracja, Praca w grupie, dyskusja, Wykład, ćwiczenia

| Aktywności | Metody zaliczenia | Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu |
|-------------------------|-----------------------------------|---|
| Wykład | Egzamin pisemny | 60% |
| Ćwiczenia laboratoryjne | Aktywność na zajęciach, Kolokwium | 40% |

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu chemii, biologii, fizyki, matematyki.

Literatura

Obowiązkowa

1. Podkówka W. i in. 2012. Biogaz rolniczy-odnawialne źródło energii. Teoria, praktyczne zastosowania.
2. Jędrczak A. 2008. Biologiczne przetwarzanie odpadów.
3. W Romaniuk i in. 2011. Technologie energii odnawialnej. Biogazownie rolnicze.
4. Myczko A. i in., 2011. Budowa i eksploatacja biogazowni rolniczych. Poradnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych.
5. Koziołek i in. 2017. Rozproszone systemy dystrybucji biogazu. Badania, projektowanie i rozwój.
6. Magazyn biomasa - czasopismo

Kierunkowe efekty uczenia się

| Kod | Treść |
|-------------|---|
| OZ_P6S_KO02 | Absolwent jest gotów do uznania szczególnej odpowiedzialności inżyniera zajmującego się odnawialnymi źródłami energii i gospodarką odpadami za jakość życia ludzi i stan środowiska naturalnego, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów wiejskich |
| OZ_P6S_KO03 | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przynoszący korzyści gospodarce i społeczeństwu |
| OZ_P6S_KR04 | Absolwent jest gotów do postępowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania dobra ogółu |
| OZ_P6S_UW01 | Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |
| OZ_P6S_UW06 | Absolwent potrafi rozwiązywać, w oparciu o standardowe działania inżynierskie, problemy produkcyjne i eksploatacyjne w zakresie gospodarki odpadami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz źródeł energii odnawialnej, uwzględniając jednocześnie wymogi związane z dbałością o środowisko naturalne |
| OZ_P6S_UW07 | Absolwent potrafi planować i wykonywać zadania badawcze i projektowe dotyczące obszaru gospodarki odpadami pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz źródeł energii odnawialnej |
| OZ_P6S_WG03 | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu chemii, biochemii i biologii niezbędne do zrozumienia procesów zachodzących w czasie pozyskiwania energii z produktów i opadów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, a także innych źródeł energii odnawialnej |
| OZ_P6S_WG04 | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu wytwarzania biopaliw i wykorzystania biomasy, w tym biomasy odpadowej pochodzenia roślinnego i zwierzęcego |
| OZ_P6S_WG07 | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu funkcjonowania biosfery, a szczególnie procesów chemicznych i fizycznych zachodzących w przyrodzie w czasie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, w tym z biomasy pochodzenia rolniczego i zwierzęcego |
| OZ_P6S_WG09 | Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w produkcji energii ze źródeł odnawialnych |