

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Projekt biotechnologiczny</b>		Kod
Kierunek studiów <b>Inżynieria farmaceutyczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3/5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polskim</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>pierwszy</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny	Liczba punktów	
Wykłady:      Ćwiczenia:      Laboratoria:      Projekty/seminaria: <b>15</b>	<b>1</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)      (ogólnouczelniany, z innego kierunku)		
Obszar(y) kształcenia	Podział ECTS (liczba i %)	
<b>Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej</b>	<b>1, 100%</b>	
<b>Nauki ścisłe</b>	<b>0, 0%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<b>dr inż. Wojciech Smulek</b>		
wojciech.smulek@put.poznan.pl tel. 061 665 3671 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanych w biotechnologii i przemysłach pokrewnych (chemicznym, farmaceutycznym i spożywczym). Zna podstawy funkcjonowania układów biologicznych oraz podstawową charakterystykę produktów pozyskiwanych w tych procesach. Rozumie specyfikę procesów biotechnologicznych w odniesieniu do procesów chemicznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Rozumie literaturę z zakresu podstaw biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem nieskomplikowane teksty naukowo-techniczne w języku obcym, potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z przemysłem biotechnologicznym, także w języku obcym, potrafi integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, ma umiejętność samokształcenia się.
3	<b>Kompetencje Społeczne:</b>	Umiejętność pracy w grupie.
<b>Cel przedmiotu:</b> Nauka samodzielnego włączania procesów biotechnologicznych w ciąg klasycznych procesów chemicznych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<p>Ma podstawową wiedzę z zakresu inżynierii bioreaktorów dotyczącą metod bilansowania procesów biochemicznych, kinetyki przemian w bioreaktorach procesów transportowych (wymiany ciepła i masy) przebiegających w bioreaktorach z wykorzystaniem elementów automatycznego sterowania oraz z zakresu maszynoznawstwa i aparatury stosowanej w biotechnologii, zna zasady budowy, doboru reaktorów i aparatów w przemyśle biotechnologicznym (K_W10).</p> <p>Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych (K_W18).</p> <p>Zna podstawy działania układów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych układów sterowania (K_W19).</p> <p>Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w biotechnologii (w tym o otrzymywaniu biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków) oraz o kierunkach rozwoju tej gałęzi przemysłu w kraju i na świecie (K_W11).</p> <p>Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych dotyczących technik laboratoryjnych, analitycznych oraz technologii aplikacyjnych z zakresu biotechnologii i biologii molekularnej (K_W13).</p> <p>Zna zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (m.in. mikroorganizmy patogenne), ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad organizacji produkcji biotechnologicznej, zapewnienia jakości, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej (K_W17).</p> <p>Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej (K_W16).</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p> <p>Potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowych procesów i operacji jednostkowych inżynierii farmaceutycznej (K_U14).</p> <p>Potrafi formułować i rozwiązywać złożone zagadnienia inżynierskie (typowe oraz nietypowe) związane z inżynierią farmaceutyczną, zarówno metodami analitycznymi, symulacyjnymi, jak i doświadczalnymi (K_U13).</p> <p>Potrafi zaprojektować i zrealizować podstawową aparaturę przemysłu farmaceutycznego oraz zaprojektować i zrealizować operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej (K_U17)</p> <p>Potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania oraz dobrać właściwą aparaturę do rozwiązania prostych i złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowej aparatury przemysłu farmaceutycznego (K_U16)</p> <p>Potrafi przygotować w języku polskim i w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie w zakresie inżynierii farmaceutycznej (K_U5).</p> <p>Potrafi ocenić efekty ekonomiczne procesów i operacji inżynierii farmaceutycznej oraz wpływ działań modernizacyjnych na te efekty (K_U23).</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów (K_K1).</p> <p>Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe (K_K2).</p> <p>Ma świadomość ważności rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu (K_K3).</p>

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Publiczne zaprezentowanie efektów wdrożenia etapów biologicznych do całego procesu inżynierskiego.  
Końcowa ocena wykonanych projektów.

### Treści programowe

W ramach zajęć – projekt biotechnologiczny – studenci poznają zasady prowadzenia procesów biotechnologicznych oraz niezbędnej aparatury, obchodzenia się z substratami (w tym mikroorganizmami, enzymami itp.) jak również produktami. Ponadto poznają sposoby odseparowywania produktów końcowych w celu dalszych procesów technologicznych. Studenci będą mieli możliwość wykonania wraz z prowadzącym projektu procesu technologicznego z zastosowaniem aspektów biotechnologicznych, obliczenia kosztów takiej modernizacji, bilansu zysków i strat, jak również oceny wpływu na środowisko.

W etapie końcowym student (grupy jedno- lub dwuosobowe) powinien wykonać i przedstawić projekt wybranego procesu technologicznego z zakresu przemysłu farmaceutycznego wraz z zaadaptowaniem odpowiedniego procesu biotechnologicznego w celu usprawnienia produkcji. Powinien wykonać opis, podstawowe obliczenia bilansowe, schemat blokowy oraz schemat techniczno-pomiarowy. Student będzie prezentował efekty pracy w formie krótkiej prezentacji projektu.

<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chmiel A. Biotechnologia - Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN , 1998.</li> <li>2. Christi Y., Moo-Young M.: Bioreactor design. In: Basic Biotechnology. Ed. by Retledge and Christiansen B. Cambridge University Press, 2001.</li> <li>3. Libudzisz Z., Kowal K. Mikrobiologia techniczna, tom I i II. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.</li> <li>4. Bednarski W., Fiedurka J. Podstawy biotechnologii przemysłowej. PWN</li> <li>5. McNeil B., Harvey L.M. Fermentation a practical approach. IRL Press.</li> <li>6. Immobilization of Enzymes and Cells. Second edition. Ed. By. Guisan J., M. In: Methods in Biotechnology 22, Humana Press Inc, Totowa, New Jersey, 2006.</li> <li>7. Grajek W., Gumienna M., Lasik M., Czarnecki Z. (2008): Perspektywy rozwoju technologii produkcji bioetanolu z surowców skrobiowych. Przemysł Chemiczny 87 (11): 1094-1101.</li> <li>8. Schütte H.: Cell disruption. W: "Methods in biotechnology". Red. Schmauder H.-P. Str.153-164, Taylor &amp; Francis e-Library, 2005.</li> <li>9. B. Burczyk: Zielona chemia. Zarys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
Bieżące artykuły z zakresu biotechnologii oraz technologii chemicznej i przemysłu farmaceutycznego		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
Omówienie zagadnień związanych z procesami biotechnologicznymi, włączeniem tych procesów do procesów przemysłowych, sposobami obchodzenia się z produktami biotechnologicznymi.		7
Konsultacje do projektu		5
Praca własna nad projektem – poza zajęciami		5
Wykonanie projektu instalacji przemysłowej z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych.		8
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	25	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	