

| <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| Tytuł   |  | Kod                       |
| <b>Biomedyczne zastosowania technologii przyrostowych</b>   |  |                           |
| Nazwa studiów doktoranckich   |  | Rok / Semestr             |
| <b>Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie „NanoBioTech”</b>   |  | <b>Rok II semestr 4</b>   |
| Specjalność   |  | Przedmiot <sup>1</sup> :  |
| -   |  | <b>obligatoryjny</b>      |
| Godziny   |  | Liczba punktów ECTS       |
| Wykłady: <b>6</b>   | Ćwiczenia:   | Laboratoria: <b>4</b>     |
| Projekty / seminaria:   |  | <b>1</b>                  |
| <b>Stopień studiów:</b>   | <b>Forma zajęć:</b>  | <b>Sposób zaliczenia:</b> |
| <b>III stopnia</b>  | <b>stacjonarne</b>   | <b>zaliczenie</b>         |
| <b>Prowadzący przedmiot:</b>  |  |                           |
| dr inż. Filip Górski<br>e-mail: filip.gorski@put.poznan.pl<br>tel.: 61 665 27 08<br>Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania Politechnika Poznańska<br>Ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań |  |                           |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych:</b>   |  |                           |
| 1   | <b>Wiedza:</b><br>Podstawowa wiedza z zakresu z technologii informatycznych oraz materiałów inżynierskich i technik ich przetwarzania  |                           |
| 2   | <b>Umiejętności:</b><br>---  |                           |
| 3   | <b>Kompetencje personalne i społeczne:</b><br>Współpraca w zespole, świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania, zrozumienie potrzeby pozyskiwania nowej wiedzy   |                           |
| <b>Cel przedmiotu:</b>  |  |                           |
| Poznanie technik i metod przyrostowego wytwarzania (tzw. druku 3D) w zastosowaniach biomedycznych.  |  |                           |
| <b>Efekty kształcenia</b>   |  |                           |
| <b>Wiedza:</b>  |  |                           |
| UD-W01  | 1. Opisuje podstawy technologiczne oraz wskazuje na indywidualne właściwości stosowanych technologii przyrostowych (druku 3D), wskazuje miejsce i charakterystyczne cechy druku 3D na tle konwencjonalnych technik wytwarzania | SD-W01;<br>SD-W02         |

<sup>1</sup> Proszę wpisać właściwe: obligatoryjny, do wyboru

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| UD-W01  | 2. Opisuje procesy biodruku 3D, stosowane materiały i zakres zastosowań oraz kierunki rozwoju   | SD-W01;<br>SD-W02   |
| UD-W01  | 3. Wskazuje medyczne i biomedyczne zastosowania typowych technik druku 3D, z rozróżnieniem procesów i materiałów  | SD-W01;<br>SD-W02   |
| <b>Umiejętności:</b>  |   |                     |
| UD-U01  | 1. Wykonuje modele fizyczne z wykorzystaniem technik 3D printing, FDM i stereolitografii. Przygotowuje plik wsadowy i dobiera parametry nastawne. Wykonuje obróbkę końcową modeli.  | SD-U01              |
| UD-U01  | 2. Umie dobrać odpowiedni proces druku 3D i źródło danych dla danego zastosowania biomedycznego   | SD-U01              |
| <b>Kompetencje personalne i społeczne:</b>  |   |                     |
| UD-K01  | 1. Jest otwarty na wdrażanie technologii druku 3D w działalności inżynierskiej, medycznej i biomedycznej  | SD-K01              |
| UD-K01  | 2. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w przedmiocie   | SD-K01;<br>SD-K03   |
| UD-K02  | 3. Potrafi działać w zespole wykorzystując techniki szybkiego wytwarzania przyrostowego (druku 3D)  | SD-K02              |
| <b>Literatura podstawowa:</b>   |   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Chua C. K., Leong K. F., and Lim C. S., 2010, "Rapid Prototyping: Principles and Applications", World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore</li> <li>Rybicki F.J, Grant G.T. (Eds.), „3D Printing in Medicine – A Practical Guide for Medical Professionals”, Springer, 2017</li> </ol> |   |                     |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>  |   |                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R., Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji, Poznań 2011, ISBN 978 83 86912 56 8, Wydawnictwo Promocja 21</li> </ol>  |   |                     |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>  |   |                     |
| <b>Lp.</b>  | <b>Problematyka ogólna / Zagadnienia szczegółowe</b>  | <b>Liczba godz.</b> |
|   | <p>Wykłady:</p> <p>Technologie przyrostowe (druk 3D): miejsce na tle konwencjonalnych technik wytwarzania, idea, zasady działania procesów, grupy zastosowań: inżynierskie, medyczne i biomedyczne, pozostałe.</p> <p>Materiały i urządzenia stosowane w technologiach przyrostowych. Wybrane technologie: SLA, SLS, FDM, 3D Printing, LOM i pokrewne.</p> <p>Przygotowanie danych do procesów RP. Format STL (siatki wielokątów) zapisu danych graficznych, źródła medycznych danych 3D (DICOM).</p> | 6                   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>Bio i nanomateriały w procesach druku 3D. Procesy biodruku 3D – materiały i metody. Perspektywy rozwoju biomedycznego druku 3D.</p> <p>Przykłady zastosowań medycznych i biomedycznych druku 3D.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Wykonanie przykładowych modeli fizycznych technikami FDM, SLA, 3DP. Obróbka wykańczająca.</p> | 4 |
| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>  |   |   |
| <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym o charakterze testu z pytaniami otwartymi i zamkniętymi;</li> </ul> <p>b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,</li> <li>- test końcowy w postaci testu z pytaniami zamkniętymi</li> </ul> |   |   |
| <b>OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>  |   |   |
| <b>FORMA AKTYWNOŚCI</b>   | <b>ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI</b>  |   |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem (wykład + laboratoria)  | 10  |   |
| Indywidualne konsultacje dla przedmiotu   | 1   |   |
| Przygotowanie do zaliczenia   | 6   |   |
| SUMA  | <b>16</b>   |   |