

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

| nazwa przedmiotu                                          | Zaawansowane procesy wytwarzania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Advanced manufacturing</i> |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Kod przedmiotu                                            | WIMMWCNI-AdvM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |
| Język wykładowy                                           | angielski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |
| Profil studiów                                            | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |
| Forma studiów                                             | niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |
| Poziom studiów                                            | studia I stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |
| Rodzaj przedmiotu                                         | wybieralny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Obowiązuje od naboru                                      | 2022/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |
| Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS | W 4/+, C 0/-, L 0/-, Proj. 0/-, Sem. 12/+, <b>razem: 16 godz., 2,5 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
| Przedmioty wprowadzające                                  | <p>Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne:</p> <p><i>Maszynoznawstwo</i> / znajomość materiałów stosowanych w budowie maszyn; podstawowa wiedza w zakresie współczesnych układów napędowych maszyn.</p> <p><i>Techniki wytwarzania 1</i> / znajomość podstawowych technik wytwarzania i przetwarzania materiałów konstrukcyjnych.</p> <p><i>Techniki wytwarzania 2</i> / znajomość podstaw obróbki ubytkowej; podstawowa wiedza z zakresu skrawalności materiałów; znajomość technik druku 3D oraz trendów rozwojowych w obróbce ubytkowej i wytwarzaniu przyrostowym.</p> |                               |
| Semestr / kierunek studiów                                | V semestr / mechanika i budowa maszyn / techniki wytwarzania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Autor / Autorzy                                           | dr inż. Janusz KLUCZYŃSKI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot       | Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Robotów i Konstrukcji Maszyn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Skrócony opis przedmiotu                                  | The main themes of the lectures cover issues related to subtractive, additive, and hybrid manufacturing technologies, supplemented by information about materials joining. It also covers data about the typical construction of exact machine tools, and technologies for joining different materials. Additionally, it takes into account some data about the joining of dissimilar metals and polymers.                                                                                                                                                               |                               |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe)                 | <p><b>Lectures / Wykłady:</b></p> <p>1. Additive and hybrid manufacturing technologies – present state-of-the-art and development trends / 2 godz.</p> <p>Basic terminology and additive manufacturing classification based on ISO/ASTM 52900 standard. Main phenomena during material extrusion and powder bed fusion processes. Common hybrid manufacturing technologies. Gradient materials.</p> <p>2. Fundamentals of explosive welding and friction stir welding / 2 godz.</p>                                                                                      |                               |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | <p>Introduction to solid-state welding. Explosive welding mechanism. Applications of explosively welded clad-plates. Post-weld heat treatment. Fundamentals of friction stir welding. Post-processing of welded joints. Recent advances in FSW. Manufacturing of composites.</p> <p><b>Seminars / Seminarium:</b></p> <p>1. Selection of the topics for the students' presentations / 2 godz.<br/>Preparation of the "five liners" related to the presentation proposal by each student. Discussion about the importance of the topic regarding present manufacturing technologies.</p> <p>2. Pitching related to the presentation topics proposal / 2 godz.<br/>Short presentation of each student related to the suggested presentation topic.</p> <p>3. Students presentations with discussion / 6 godz.<br/>Students' presentation about chosen technology/material/service/etc. with a discussion led by a speaker.</p> <p>4. Summary of the presentations and their evaluation. Passing the Seminar / 2 godz.<br/>Evaluation of all presentations and speeches.</p>                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatura                                                                                                  | <p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. D. Godec, J. Gonzalez-Gutierrez, A. Nordin, E. Pei., J. U. Alcázar: A Guide to Additive Manufacturing, ISSN 2730-9584, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-031-05863-9">https://doi.org/10.1007/978-3-031-05863-9</a>, Cham, Switzerland, 2022</p> <p>2. G. Budzik, J. Woźniak, Ł. Przeszlowski: Druk 3D jako element przemysłu przyszłość. Analiza rynku i tendencje rozwoju, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. P. Siemiński, G. Budzik: Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, ISBN 9788378142553, Warszawa 2015</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Efekty uczenia się                                                                                          | <p>W1 / Knows and understands typical engineering technologies, and is familiar with the current state and latest development trends in the construction of machines and technical devices. / K_W21</p> <p>W2 / Has organized knowledge in the field of manufacturing engineering of machine components and assemblies as well as machine assembly technology / K_W12</p> <p>U1 / Is able to communicate with the environment using specialized terminology through various techniques (oral, written, visual, technical, group work) and can operate in both domestic and international settings / K_U02</p> <p>U2 / Is able to use a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages, sufficiently to communicate and understand technical texts / K_U06</p> <p>U3 / Is able to use the acquired knowledge to work in industrial enterprises and other entities involved in product manufacturing, operation, design, and research, and applies the principles of occupational health and safety related to this work / K_U16</p> <p>K1 / Is ready to fulfill social obligations, inspire and organize activities for the social environment, initiate actions for the public interest, and think and act in an entrepreneurial manner / K_K02</p> |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę.<br/>Wykład zaliczany jest na podstawie oceny z seminarium.<br/>Seminarium zaliczane jest na podstawie ocen częściowych z przygotowanej prezentacji, indywidualnych wystąpień studentów oraz odpowiedzi ustnej.<br/>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektów W21 i W12- weryfikowane jest na podstawie przedstawionych treści w prezentacji.<br/>Osiągnięcie efektów U02,U06 i U16 - weryfikowane jest na podstawie przemowy (wygłoszenia referatu) popartej przygotowaną prezentacją.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>Osiągnięcie efektu K02 - weryfikowane jest podstawie wypowiedzi studentów podczas zajęć.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy studenta)</p> | <p>Aktywność / obciążenie studenta (godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 4</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0</li> <li>4. Udział w projektach / 0</li> <li>5. Udział w seminariach / 12</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 0</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do projektów / 0</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 28</li> <li>11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela / 4</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li> <li>14. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 66 godz. / 2,5 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 16 godz./ 0,5 ECTS</p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 56 godz./ 1,5 ECTS</p>                                                                    |