

Załącznik do uchwały
Nr 000-5/8/2022 Senatu
z dnia 24 lutego 2022 r.



UNIwersYTET
TECHNOLOGICZNO-HUMANISTYCZNY
im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

WYDZIAŁ MECHANICZNY

PROGRAM
STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

Drukowanie 3D

Radom, luty 2022

Spis treści

A. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW	4
1) Nazwa studiów (nazwa kwalifikacji)	4
2) Klasyfikacja ISCED	4
3) Koncepcja kształcenia	4
a) Ogólne cele kształcenia:	4
b) Zgodność koncepcji kształcenia z misją i celami strategicznymi Uczelni	4
c) Zapotrzebowanie na kwalifikację – w kontekście potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy, rozwoju nowych technologii, strategii rozwoju regionu i kraju	5
d) Znaczenie interesariuszy zewnętrznych w procesie opracowania koncepcji kształcenia	5
4). Opis kwalifikacji absolwenta studiów podyplomowych	5
a) Informacje o działaniach lub zadaniach, które potrafi wykonywać osoba posiadająca daną kwalifikację	5
b) Wskazanie uprawnień związanego z posiadaniem kwalifikacji	5
c) Wskazanie potencjalnych odbiorców (grup osób), które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji	6
d) Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji	6
e) Odniesienie do kwalifikacji o zbliżonym charakterze	6
f) Wskazanie poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)-odpowiadającej	6
opisanej kwalifikacji	6
g) Odniesienie do poziomu Sektorowych Ram Kwalifikacji	6
5). Wymagania wstępne – oczekiwane kompetencje kandydata i zasady rekrutacji	6
a) Wymagania wstępne	6
b) Zasady rekrutacji	6
B. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH „DRUKOWANIE 3D”	7
C. SZCZEGÓŁOWY OPIS PROGRAMU STUDIÓW „Drukowanie 3D”	9
a) Ogólna liczba godzin oraz liczba ECTS niezbędna do ukończenia studiów	9
b) Liczba semestrów na studiach podyplomowych	10
c) Opis poszczególnych zajęć (modułów) oraz sposób weryfikowania i oceny zakładanych efektów uczenia się osiągniętych przez słuchacza dla poszczególnych zajęć (sylabusy przedmiotów)	10
d) Matryca efektów uczenia się studiów podyplomowych w odniesieniu do przedmiotów (modułów)	43
e) Plan studiów podyplomowych „Drukowanie 3D”	45
f) Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program	45
g) Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk	45
h) Forma zakończenia studiów podyplomowych	46
D. INFORMACJE DODATKOWE	46

a) Obsada kadrowa zajęć dydaktycznych	46
b) Infrastruktura dydaktyczna.....	47

A. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

1) Nazwa studiów (nazwa kwalifikacji)

Studia podyplomowe „Drukowanie 3D”

2) Klasyfikacja ISCED

Poziom 0710

3) Koncepcja kształcenia

a) Ogólne cele kształcenia:

Celem studiów jest zdobycie przez uczestnika podstawowej wiedzy i umiejętności koniecznych do zrozumienia zagadnień z zakresu konstrukcji i wytwarzania części z wykorzystaniem nowoczesnych technologii przyrostowych jakimi są technologie drukowania 3D.

Podczas studiów uczestnik jest przygotowany do prac wspomagających konstruowanie wytwarzanych części, doboru materiałów w zależności od przeznaczenia części, realizacji procesów wytwarzania z wykorzystaniem druku 3D, pomiarów geometrii oraz badań właściwości mechanicznych wytwarzanych części.

Dodatkowo uczestnik poznaje zasady nadzoru nad eksploatacją urządzeń do druku 3D, zarządzania produkcją, pracy w zespole, koordynacji prowadzenia prac, oceny ich wyników, a także zasady sprawnego posługiwania się oprogramowaniem do komputerowego wspomaganie projektowania.

b) Zgodność koncepcji kształcenia z misją i celami strategicznymi Uczelni

Koncepcja niniejszych studiów podyplomowych jest zgodna z wytycznymi zawartymi są w misji i strategii rozwoju Uniwersytetu Technologiczno–Humanistycznego w Radomiu na lata 2017-2021 (Uchwała Senatu Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu Radom nr 0009/2/2016 z 24.11.2016 oraz uchwała Nr 000-2/8/2019 Senatu Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu z dnia 7 marca 2019 r.). Konstrukcja programu studiów, jak i sama idea ich utworzenia koresponduje najlepiej z następującymi zapisami wymienionych uchwał:

- Stworzenie kompleksowej i przejrzystej oferty edukacyjnej zorientowanej na rynek pracy.
- Budowanie wizerunku Uczelni oraz Wydziału Mechanicznego oferującej regionowi wartość dodaną.
- Uwzględnienie w programach kształcenia oczekiwań rynku pracy i zmian w otoczeniu gospodarczym i społecznym.
- Wzmocnienie współpracy regionalnej i krajowej.
- Intensyfikacja współpracy z instytucjami systemu oświaty.
- Potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy, strategii rozwoju kraju lub regionu

Przygotowanie studiów ”Drukowanie 3D” jest odpowiedzialnością Wydziału Mechanicznego we

współpracy z Radomskim Centrum Innowacji i Technologii (RCiIT) na ciągle rosnące zapotrzebowanie na specjalistów posiadających wiedzę na temat nowoczesnych technik wytwarzania oraz modelowania przestrzennego dla firm regionu radomskiego.

c) Zapotrzebowanie na kwalifikację – w kontekście potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy, rozwoju nowych technologii, strategii rozwoju regionu i kraju

Koncepcja kształcenia jest zgodna z potrzebami regionu i kraju. Można zauważyć relatywnie wysoki poziom bezrobocia w regionie radomskim. Często wynika on z niedostosowania kompetencji pracowników do potrzeb pracodawców. Omawiane studia podyplomowe pozwalają zwiększyć elastyczność i innowacyjność ich absolwentom, co zdecydowanie poprawia ich konkurencyjność na rynku pracy. Przyczynić się to może do spadku bezrobocia w regionie. Ukończenie studiów podyplomowych daje też realne szanse na awans zawodowy i społeczny.

d) Znaczenie interesariuszy zewnętrznych w procesie opracowania koncepcji kształcenia

Kierunkowe efekty uczenia się, cele kształcenia oraz szczegółowe treści nauczania powstały we współpracy z RCiIT jak również konsultacji indywidualnych z przedsiębiorcami działającymi w regionie radomskim. Interesariusze w szczególny sposób pomogli uzgodnić program studiów z wymaganiami stawianymi kandydatom do pracy w zakresie modelowania bryłowego i wytwarzania oraz zasugerowali rozwiązania doskonalące proces zwiększania kompetencji praktycznych pracowników.

4). Opis kwalifikacji absolwenta studiów podyplomowych

a) Informacje o działaniach lub zadaniach, które potrafi wykonywać osoba posiadająca daną kwalifikację

Celem studiów jest zdobycie przez uczestnika podstawowej wiedzy i umiejętności koniecznych do zrozumienia zagadnień z zakresu konstrukcji i wytwarzania części z wykorzystaniem nowoczesnych technologii przyrostowych.

b) Wskazanie uprawnień związanych z posiadaniem kwalifikacji

Podczas studiów uczestnik jest przygotowany do prac wspomagających konstruowanie wytwarzanych części, doboru materiałów w zależności od przeznaczenia części, realizacji procesów wytwarzania z wykorzystaniem druku 3D, pomiarów geometrii oraz badań właściwości mechanicznych wytwarzanych części.

Dodatkowo uczestnik poznaje zasady nadzoru nad eksploatacją urządzeń do druku 3D, zarządzania produkcją na tych maszynach, pracy w zespole, koordynacji prowadzenia prac, oceny ich wyników, a także zasady sprawnego posługiwania się oprogramowaniem do komputerowego wspomagania projektowania.

c) Wskazanie potencjalnych odbiorców (grup osób), które mogą być zainteresowane uzyskaniem kwalifikacji

Potencjalnymi odbiorcami mogą być pracownicy biur konstrukcyjnych wszystkich gałęzi przemysłu, technologowie, przedsiębiorcy, przedstawiciele handlowi producentów systemów drukowania 3D, technicy medyczni wszystkich specjalności, nauczyciele różnych stopni, osoby zamierzające zdobyć lub poszerzyć swoją wiedzę z zakresu drukowania 3D.

d) Typowe możliwości wykorzystania kwalifikacji

Po ukończeniu studiów podyplomowych na kierunku „Drukowanie 3D” absolwent może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach w różnych gałęziach przemysłu, ośrodkach badawczo rozwojowych, placówkach dydaktycznych, przedstawicielstwach handlowych, w działalności własnej.

e) Odniesienie do kwalifikacji o zbliżonym charakterze

Na UTH Radom nie są prowadzone studia podyplomowe o zbliżonym charakterze.

f) Wskazanie poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)-odpowiadającej opisanej kwalifikacji

Studiom podyplomowym w zakresie „Drukowania 3D” na obecną chwilę nie przypisano kwalifikacji cząstkowej, odpowiadają one poziomowi kwalifikacji 6.

g) Odniesienie do poziomu Sektorowych Ram Kwalifikacji

Brak odpowiednich sektorowych ram kwalifikacji włączonych do ZSK.

5). Wymagania wstępne – oczekiwane kompetencje kandydata i zasady rekrutacji

a) Wymagania wstępne

Studia są przeznaczone dla absolwentów kierunków studiów I i/lub II stopnia bez względu na uzyskaną specjalność.

b) Zasady rekrutacji

1. O przyjęcie na studia mogą ubiegać się absolwenci studiów co najmniej I stopnia.
2. Kierownik studiów podyplomowych ogłasza i podaje do publicznej wiadomości (strona internetowa Wydziału Mechanicznego Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu) zasady rekrutacji na studia, limit miejsc, wykaz dokumentów oraz termin i miejsce składania dokumentów.
3. O przyjęciu na studia decyduje kolejność zgłoszeń.
4. Zgłoszenia przesyłane są do sekretariatu studiów.

5. Przyjęcia na studia dokonuje Kierownik studiów podyplomowych.

6. Informacja o przyjęciu lub nieprzyjęciu na studia przekazywana jest kandydatom za potwierdzeniem odbioru w sekretariacie Wydziału Mechanicznego lub na wskazany przez kandydata adres do korespondencji, w tym adres mailowy. W informacji podana jest wysokość opłaty za studia i termin zawarcia umowy o świadczenie usług edukacyjnych.

7. W przypadku odmowy przyjęcia na studia podyplomowe, kandydat może odwołać się do Rektora w terminie 14 dni od otrzymania informacji. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem Kierownika studiów.

8. Z osobą przyjętą na studia Uczelnia zawiera umowę w formie pisemnej, dotyczącą warunków odpłatności za usługi edukacyjne świadczone na studiach podyplomowych. Po podpisaniu umowy osoba ta staje się słuchaczem studiów podyplomowych.

Przewidywany dolny limit przyjęć na studia podyplomowe warunkujący uruchomienie edycji studiów: 15 osób.

Górny limit słuchaczy w danej edycji studiów podyplomowych: 30 osób (o przyjęciu osób spełniających wymogi formalno-merytoryczne decyduje kolejność zgłoszeń).

Kandydaci ubiegający się o przyjęcie na studia podyplomowe składają w miejscu wskazanym przez podstawową jednostkę organizacyjną prowadzącą studia następujące dokumenty:

1. podanie o przyjęcie na studia,
2. kwestionariusz osobowy wraz oświadczeniem o zgodzie na przetwarzanie danych osobowych,
3. klauzula informacyjna,
4. odpis lub poświadczoną kopię dyplomu ukończenia studiów wyższych,
5. zdjęcie,
6. w przypadku innego nazwiska na dyplomie oraz w dowodzie osobistym kserokopię dokumentu poświadczającego zmianę nazwiska (oryginał do wglądu).

B. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH „DRUKOWANIE 3D”

Opis zakładanych efektów uczenia się zamieszczono w Tabeli odniesień (Tabela 1) określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się do najlepiej odpowiadających tym efektom ogólnych charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji które obejmują:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (DZ.U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.);
- charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4;
- charakterystyki poziomów 1-8 drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji o charakterze zawodowym.

Tabela 1. Efekty uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP)

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH				
Nazwa studiów: Studia podyplomowe "Drukowanie 3D"				
Lp	Symbol efektów uczenia się (EUSP)	Opis efektów uczenia się Absolwent po ukończeniu studiów podyplomowych zna i rozumie (W) potrafi (U) jest gotów do (K):	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S): symbol	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji o charakterze zawodowym symbol
WIEDZA (W)				
1.	SP_WG01	Zna i rozumie zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, w tym zasady sporządzania dokumentacji konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D	P6S_WG	P6Z_WT
2.	SP_WG02	Zna i rozumie zasady wykorzystania oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania stosowanych podczas druku 3D	P6S_WG	P6S_WT
3.	SP_WK03	Ma podstawową wiedzę z mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, modeli właściwości materiałów oraz zasad badania właściwości mechanicznych części maszyn wykorzystywanych podczas drukowania 3D	P6S_WK	P6S_WT
4.	SP_WK04	Zna i rozumie potrzebę zastosowania nowoczesnych technologii druku 3D stosowanych na różnych etapach cyklu życia obiektu	P6S_WG	P6S_WZ
5.	SP_WG05	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania	P6S_WG	P6S_WT
6.	SP_WG06	Zna i rozumie dobór materiałów stosowanych do wytwarzania części maszyn za pomocą technologii przyrostowych stosowanych w drukowaniu 3D	P6S_WG	P6S_WZ
7.	SP_WK07	Zna i rozumie zasady ogólne zasady konstrukcji w tym zasady optymalizacji konstrukcji oraz normy wykorzystywanych w trakcie drukowania 3D	P6S_WG	P6S_WT
8.	SP_WK08	Zna i rozumie zasady konstruowania części maszyn wytwarzanych technologią drukowania 3D	P7S_WG	P7S_WT
9.	SP_WK09	Zna i rozumie zasady doboru parametrów maszyny zależnie od metody przyrostowego wytwarzania z zastosowaniem drukowania 3D	P7S_WG	P7S_WZ
10.	SP_WK10	Zna i rozumie zasady konieczność stosowania zasad rozszerzonego projektowania dla nowoczesnych technologii	P7S_WG	P7S_WT
11.	SP_WK11	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w odniesieniu do obiektów wykonanych metodami drukowania 3D	P6S_WK	P6S_WT
12.	SP_WK12	Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne oraz ekonomiczne związane z działalnością zawodową podczas drukowania 3D, w tym z rozwojem indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK	P6S_WT

UMIEJĘTNOŚCI (U)				
1.	SP_U01	Potrafi odczytać rysunki techniczne oraz sporządzić dokumentację techniczną części maszyn z użyciem programów do komputerowego wspomaganie projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D	P6S_UW	P6S_UI
2.	SP_U02	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje inżynierskie stosowanych w trakcie przygotowywania do drukowania 3D	P6S_UW	P6S_UN
3.	SP_U03	Potrafi konstruować proste urządzenia mechaniczne które mogą zostać wykonane za pomocą drukowania 3D	P6S_UW	P6S_UO
4.	SP_U04	Potrafi konstruować i zwymiarować podstawowe części maszyn podczas przygotowywania drukowania 3D	P6S_UK	P6S_UN
5.	SP_U05	Potrafi tworzyć modele bryłowe części maszyn	P6S_UW	P6S_UN
6.	SP_U06	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania z wykorzystaniem technologii drukowania 3D. Umie sporządzić kosztorys	P7S_UK	P7S_UO
7.	SP_U07	Potrafi mierzyć części maszyn zarówno prostymi przyrządami pomiarowymi jak i z wykorzystaniem zaawansowanych systemów pomiarowych stosowanych w trakcie drukowania 3D	P6S_UK	P6S_UN
8.	SP_U08	Potrafi wdrożyć wymagane zasady BHP podczas pracy z drukarkami 3D	P6S_UO	P6S_UO
9.	SP_U09	Potrafi pracować samodzielnie jak i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	P6S_UO	P6S_UO
10.	SP_U010	Potrafi korzystać z zaawansowanych technologii informacyjnych, zasobów Internetu oraz innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę inżyniera z zakresu drukowania 3D	P6S_UU	P6S_UU
11.	SP_U011	Potrafi samodzielnie uzupełniać i poszerzać wiedzę w zakresie nowych metod drukowania 3D	P6S_UU	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
1	SP_K01	Jest gotów ciągle podnosić kompetencje zawodowe i osobiste z zakresu drukowania 3D	P6S_KK	P6Z_KP
2	SP_K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	P6S_KK	P6Z_KO
3	SP_K03	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P6S_KO	P6Z_KP
4	SP_K04	Ma świadomość znaczenia posiadanych kompetencji społecznych w tworzeniu warunków rozwoju i rozwiązywaniu problemów dotyczących metod drukowania 3D	P6S_KR	P6Z_KW
Σ	12 W, 11 U, 4 K			

C. SZCZEGÓŁOWY OPIS PROGRAMU STUDIÓW „Drukowanie 3D”

a) Ogólna liczba godzin oraz liczba ECTS niezbędna do ukończenia studiów

Program studiów podyplomowych zakłada realizację 256 godzin dydaktycznych. Liczba punktów ECTS niezbędna do ukończenia studiów wynosi 31 punkty ECTS.

b) Liczba semestrów na studiach podyplomowych

Studia podyplomowe trwają 2 semestry i będą prowadzone w formie niestacjonarnej.

c) Opis poszczególnych zajęć (modułów) oraz sposób weryfikowania i oceny zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez słuchacza dla poszczególnych zajęć (sylabusy przedmiotów)

1. Technologie przyrostowe

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Technologie przyrostowe</i>
		<i>Additive technologies</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	4 [h]	1 ECTS
	Ćwiczenia	- [h]	
	Laboratorium	- [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Prof. dr hab. inż. Andrzej Kęsy</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	4 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	10 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	- [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	- [h]	X
Udział w konsultacjach	3 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	5 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	2 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[5h]/0,2ECTS	[15h]/0,6ECTS	[4h]/0,2ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:

Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie technologii przyrostowych

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie potrzebę zastosowania nowoczesnych technologii druku 3D stosowanych na różnych etapach cyklu życia obiektu.	SP_WK04	Podstawowe informacje dotyczące technologii przyrostowych. Rozwój i ewolucja technologii przyrostowych.	Wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	Zaliczenie na ocenę	Sprawdzian pisemny
W2	Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne oraz ekonomiczne związane z działalnością zawodową podczas drukowania 3D, w tym z rozwojem indywidualnej przedsiębiorczości	SP_WK12					
K1	Jest gotów ciągle podnosić kompetencje zawodowe i osobiste z zakresu drukowania 3D	SP_K01				-	Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WK04 ++, SP_WK12 ++ SP_K01 ++.	<ol style="list-style-type: none"> Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping– Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003. Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.: Rapid Prototyping Principles and Applications. Jon Wiley and Sons, Inc., New York 2003. Miecielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007. Miecielica M.: Rapid prototyping– metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Krakow 2009. Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003. 	Wykład –zaliczenie na ocenę – oceniane jest udzielenie odpowiedzi na trzy pytania w skali 2 ÷ 5.

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służących zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 1/1*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	<i>Inżynieria mechaniczna</i>
--------------------------------------	-------------------------------

2. Optymalizacja konstrukcji

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Optymalizacja konstrukcji</i>
		<i>Construction optimization</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	6 [h]	1 ECTS
	Ćwiczenia	[h]	
	Laboratorium	[h]	
	Konwersatorium	[h]	
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr Karol Osowski</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Dr Karol Osowski</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl
Adres e-mail, telefon koordynatora	k.osowski@uthrad.pl , 48-3617117

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	x	x	6 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	x	10 [h]	x
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	x	x	[h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	x	[h]	x
Udział w konsultacjach	2 [h]	x	x
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	x	5 [h]	x
Udział w egzaminie / zaliczeniu	2 [h]	x	x
Inne	x	x	x
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	4 [h] / 0,2 ECTS	15 [h] / 0,6 ECTS	6 [h] / 0,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:

Zdobycie wiedzy o metodach, modelach i kryteriach optymalizacji konstrukcji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K)jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna ogólne zasady konstrukcji w tym zasady optymalizacji konstrukcji oraz normy	SP_WK07	Podstawowe definicje optymalizacji. Podział i budowa modeli optymalizacyjnych. Błędy modelowania. Estymacja parametrów modelu. Eksperyment. Modelowanie. Weryfikacja modelu. Podział metod modelowania. Liniowe i nieliniowe zadania minimalizacji z ograniczeniami. Metody gradientowe i bezgradientowe. Kryteria optymalizacji elementów konstrukcji. Optymalizacja jedno- i wielokryterialna. Zastosowanie	Wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych	Zbiorowa	Kolokwium
K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	SP_K02				Zbiorowa	Kolokwium

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WK07++, SP_K02 ++	<ol style="list-style-type: none"> Ostwald M.: Optymalizacja konstrukcji. Politechnika Poznańska, Poznań, 1987 Brandt A.: Kryteria i metody optymalizacji konstrukcji. PWN, Warszawa, 1977 Tarnowski W.: Modelowanie systemów technicznych- Cz. 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2000. Kęsy A.: Numeryczna identyfikacja i optymalizacja napędu hydrokinetycznego środków transportu. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2004. 	

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 1/1*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	Inżynieria mechaniczna
--------------------------------------	------------------------

3. Miernictwo warsztatowe

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Miernictwo warsztatowe</i>
		<i>Workshop measurement</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	4 [h]	2 ECTS
	Ćwiczenia	5 [h]	
	Laboratorium	16 [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Pracownik RCIiT</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	4 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	5 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	21 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	5 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[6h]/0,3ECTS	[20h]/0,7ECTS	[25h]/1ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<i>Celem zajęć jest nabycie umiejętności doboru właściwej metody i strategii pomiarowej oraz określania błędów występujących podczas pomiarów</i>
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Effekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, w tym zasady sporządzania dokumentacji konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania do komputerowego wspomagania projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D.	SP_WG01	<p><i>Definicje podstawowych pojęć występujących w metrologii. Wielkości i jednostki miar zalecane przez Generalną Konferencję Miar oraz normy ISO. Międzynarodowy układ jednostek miar SI. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych i miar. Wzorce miar w pomiarach długości i kąta. Przyrządy pomiarowe suwmiarkowe i mikrometryczne. Kontrola wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych, mieszanych i pośrednich.</i></p>	Wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	<i>Egzamin</i>	Sprawdzian pisemny

U1	Potrafi odczytać rysunki techniczne oraz sporządzić dokumentację techniczną części maszyn z użyciem programów do komputerowego wspomagania projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D	SP_U01	<i>Tolerancja, pole tolerancji. Oznaczenie wymiarów tolerowanych. Zalecenia dotyczące wymiarów nietolerowanych. Zasady tworzenia i obliczania pasowań. Luzy i wciśki graniczne. Oznaczenie pasowań. Pomiary odchyłek kształtu i położenia. Odchyłki prostoliniowości, płaskości, okrągłości, walcowości, zarysu przekroju wzdłużnego, równoległości. Tolerancja zależna. Pomiary wymiarów kątowych. Kontrola chropowatości i falistości powierzchni. Kontrola gwintów. Analiza niedokładności pomiarów. Niepewność pomiaru. Nowoczesne maszyny pomiarowe.</i>	Ćwiczenia	Indywidualne zadania.	Zaliczenie z oceną	Sprawozdanie
U2	Potrafi mierzyć części maszyn zarówno prostymi przyrządami pomiarowymi jak i z wykorzystaniem zaawansowanych systemów pomiarowych stosowanych w trakcie drukowania 3D	SP_U07	<i>Tolerancja zależna. Pomiary wymiarów kątowych. Kontrola chropowatości i falistości powierzchni. Kontrola gwintów. Analiza niedokładności pomiarów. Niepewność pomiaru. Nowoczesne maszyny pomiarowe.</i>	Laboratorium	Praca indywidualna studentów.	Zaliczenie z oceną	Sprawozdanie
U3	Potrafi konstruować i zwymiarować podstawowe części maszyn podczas przygotowywania drukowania 3D	SP_U04	<i>Nowoczesne maszyny pomiarowe.</i>				
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu.	SP_K03	-	Wykład Laboratorium Ćwiczenia	-	-	Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>SP_WG01+++, SP_U01++, SP_U04++ SP_U07++ SP_K03++.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jeziński J.: Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn. WNT. Warszawa 2003 (Wydanie III zmienione) 2. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT. Warszawa 1993. 3. Meller E. i A.: Laboratorium metrologii warsztatowej. PWN Warszawa 1996. 4. Praca zbiorowa pod redakcją B. Nowickiego i J. Zawory: Metrologia wielkości geometrycznych. WPW Warszawa 2001. 	<p><i>Wykład – egzamin na ocenę – oceniane jest udzielenie odpowiedzi na trzy pytania w skali 2 ÷ 5.</i></p> <p><i>Ćwiczenia – średnia z ocen za wykonywane zadania.</i></p> <p><i>Laboratorium – średnia ocen ze sprawozdań.</i></p>
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 2/2*:

* należy wpisać właściwe

<p>Odniesienie przedmiotu do dyscypliny</p>	<p>Inżynieria mechaniczna</p>
---------------------------------------------	-------------------------------

4. Materiały do druku 3D

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Materiały do druku 3D</i>
		<i>3D printing materials</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	10 [h]	2 ECTS
	Ćwiczenia	[h]	
	Laboratorium	8 [h]	
Konwersatorium	[h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordynator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	10 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	15 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	8 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	10 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[6h]/0,2ECTS	[35h]/1,1ECTS	[18h]/0,7ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:

Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie materiałów używanych w drukowaniu 3D.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania	SP_WG05	Podstawowe informacje dotyczące rodzajów materiałów używanych w drukowaniu 3D. Postać materiału.				
W2	Zna i rozumie dobór materiałów stosowanych do wytwarzania części maszyn za pomocą technologii przyrostowych stosowanych w drukowaniu 3D	SP_WG06	Przyporządkowanie materiału do metody drukowania 3D. Sposoby zestawiania materiałów. Zasady bezpiecznego wykorzystywania materiałów. Dobór materiałów w zależności od metody drukowania 3D.	wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemów.	zaliczenie na ocenę	kolokwium
U1	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania z wykorzystaniem technologii drukowania 3D. Umie sporządzić kosztorys	SP_U06	Rozpoznanie rodzajów tworzyw sztucznych.				
U2	Potrafi wdrożyć wymagane zasady BHP podczas pracy z drukarkami 3D	SP_U08	Instalowanie materiału w drukarce. Zmiana materiału. Bezpieczne korzystanie z materiałów. Demontaż materiału. Czynności konserwacyjne	Laboratorium	Praca indywidualna studentów.	średnia ocen ze sprawozdań	Sprawozdanie
K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	SP_K02		Wykład Laboratorium		Ocena werbalna	

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WG05++ SP_WG06++ SP_U06++ SP_U08++ SP_K02++	1. Kotliński J.: <i>Drukowanie części maszyn</i> . Monografia. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno – Humanistycznego w Radomiu, 2018. 2. Mikulska A., Kotliński J.: <i>Badanie drukowanych części maszyn</i> . Monografia. Wydawnictwo UTH w Radomiu. 2019.	<i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania (zaliczenie na ocenę) Ocena końcowa stanowi sumę ocen: 90 % kolokwium, 10% aktywności na zajęciach</i>

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 2/2*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	Inżynieria mechaniczna
--------------------------------------	------------------------

5. Badanie właściwości materiałów

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Badanie właściwości materiałów</i>
		<i>Testing of material properties</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	8[h]	2 ECTS
	Ćwiczenia	[h]	
	Laboratorium	12 [h]	
Konwersatorium	[h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordynator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	8 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	15 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	12[h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	10 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[6h]/0,2ECTS	[35h]/1,1ECTS	[20h]/0,7ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<i>Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie badań materiałów używanych w drukowaniu 3D.</i>
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma podstawową wiedzę z mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, modeli właściwości materiałów oraz zasad badania właściwości mechanicznych części maszyn	SP_WK03	Podstawowe informacje dotyczące rodzajów badań właściwości materiałów używanych w drukowaniu 3D. Zasady przeprowadzania. Rodzaje próbek. Anizotropia właściwości. Interpretacja wyników badań.	wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	zaliczenia na ocenę	kolokwium
W2	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania	SP_WG05					
U1	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania z wykorzystaniem technologii drukowania 3D. Umie sporządzić kosztorys	SP_U06					
U2	Potrafi korzystać z zaawansowanych technologii informacyjnych, zasobów Internetu oraz innych źródeł do wyszukiwania informacji ogólnych, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę inżyniera z zakresu drukowania 3D	SP_U10	Badanie właściwości materiałów. Uzyskiwanie informacji z prób wytrzymałościowych.. Próba rozciągania, ściskania, twardości, chropowatości powierzchni.	Laboratorium	Badanie właściwości materiałów. Uzyskiwanie informacji z prób wytrzymałościowych.. Próba rozciągania, ściskania, twardości, chropowatości	średnia ocen ze sprawozdań.	Sprawozdanie.
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	SP_K03					

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WK03++ SP_WG05 ++ SP_U06 + SP_U10 ++ SP_K03 ++	<ol style="list-style-type: none"> Kotliński J.: <i>Drukowanie części maszyn</i>. Monografia. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologicznego – Humanistycznego w Radomiu, 2018. Mikulska A., Kotliński J.: <i>Badanie drukowanych części maszyn</i>. Monografia. Wydawnictwo UTH w Radomiu. 2019. 	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania (zaliczenie na ocenę) Ocena końcowa stanowi sumę ocen: 90 % kolokwium, 10% aktywności na zajęciach

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 2/2*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	Inżynieria mechaniczna
--------------------------------------	------------------------

6. Konstruowanie części wytwarzanych za pomocą drukowania 3D

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Konstruowanie części wytwarzanych za pomocą drukowania 3D</i>
		<i>Constructing parts produced using 3D printing</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Wykład	8 [h]	1 ECTS
	Ćwiczenia	[h]	
	Laboratorium	[h]	
	Konwersatorium	[h]	
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	8 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	5 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	[h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	[h]	X
Udział w konsultacjach	6 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	2 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[8]/0,2ECTS	[15h]/0,6ECTS	[8h]/0,2ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia: *Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie konstruowania części wykonywanych za pomocą drukowania 3D.*

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania	SP_WG05	Wytyczne do konstruowania części maszyn wytwarzanych na drukarkach 3D. Dokładność wykonania, jakość powierzchni, połączenia, wpływ anizotropii, trwałość.	wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemów.	zaliczenie na ocenę	kolokwium
W2	Zna i rozumie zasady konstruowania części maszyn wytwarzanych technologią drukowania 3D	SP_WK08					
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa	SP_WK11					
K1	Jest gotów ciągle podnosić kompetencje zawodowe i osobiste z zakresu drukowania 3D	SP_K01					

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WG05++ SP_WK08++ SP_WK11++ SP_K01++	<ol style="list-style-type: none"> Kotliński J.: <i>Drukowanie części maszyn</i>. Monografia. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologicznego – Humanistycznego w Radomiu, 2018. Mikulska A., Kotliński J.: <i>Badanie drukowanych części maszyn</i>. Monografia. Wydawnictwo UTH w Radomiu. 2019. 	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania (zaliczenie na ocenę)</i></p> <p><i>Ocena końcowa stanowi sumę ocen: 90% kolokwium, 10% aktywności na zajęciach</i></p>

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służących zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 1/1*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	<i>Inżynieria mechaniczna</i>
---------------------------------------------	-------------------------------

7. Budowa modeli bryłowych w CAD

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Budowa modeli bryłowych w CAD</i>
		<i>Construction of CAD solid models</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	[h]	3 ECTS
	Ćwiczenia	[h]	
	Laboratorium	40[h]	
Konwersatorium	[h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą oprogramowanie do komputerowego wspomagania projektowania na poziomie podstawowym		

Koordinator przedmiotu	<i>Marcin Migus, dr inż.</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Marcin Migus, dr inż.</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>mechaniczny.uniwersytetradom.pl/</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>m.migus@uthrad.pl 48-361 71 76</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X		X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	40[h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	18[h]	X
Udział w konsultacjach	10[h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	5[h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	2[h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	12[h]/0,5ECTS	23[h]/0,9ECTS	40[h]/1,6ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu obsługi oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania.
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzenia i oceny
W1	Zna i rozumie zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, w tym zasady sporządzania dokumentacji konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D	SP_WG01	Wprowadzenie do przedmiotu i omówienie oprogramowania wykorzystywanego podczas zajęć	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
W2	Zna i rozumie zasady wykorzystania oprogramowania do komputerowego wspomaganie projektowania stosowanych podczas druku 3D	SP_WG02	Tworzenie dwuwymiarowych szkiców jako podstawy do dalszych prac	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	Projekt Praca kontrolna
W3	Zna i rozumie zasady ogólne zasady konstrukcji w tym zasady optymalizacji konstrukcji oraz normy wykorzystywanych w trakcie drukowania 3D	SP_WK07	Wykorzystanie podstawowych narzędzi 3D i przygotowanie prostego modelu bryłowego na podstawie szkicu 2D,	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
W4	Zna i rozumie zasady konstruowania części maszyn wytwarzanych technologią drukowania 3D	SP_WK08	Tworzenie modeli za pomocą zaawansowanych metod – wyciągnięcia złożone, przeciągnięcia	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
W5	Zna i rozumie zasady konieczność stosowania zasad rozszerzonego projektowania dla nowoczesnych technologii	SP_WK10	Parametryczne tworzenie modelu bryłowego	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt

U1	Potrafi odczytać rysunki techniczne oraz sporządzić dokumentację techniczną części maszyn z użyciem programów do komputerowego wspomagania projektowania niezbędnych podczas drukowania 3D	SP_U01	Wykorzystanie podstawowych narzędzi 3D i przygotowanie prostego modelu bryłowego na podstawie szkicu 2D, Przygotowanie wizualizacji oraz dokumentacji projektowej na podstawie modelu bryłowego projektowanego budynku.	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	Projekt Praca kontrolna
U2	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje inżynierskie stosowanych w trakcie przygotowywania do drukowania 3D	SP_U02	Tworzenie modeli za pomocą zaawansowanych narzędzi oprogramowania CAD	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
U3	Potrafi konstruować proste urządzenia mechaniczne które mogą zostać wykonane za pomocą drukowania 3D	SP_U03	Tworzenie modeli za pomocą zaawansowanych narzędzi oprogramowania CAD	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
U4	Potrafi tworzyć modele bryłowe części maszyn	SP_U05	Tworzenie modeli za pomocą zaawansowanych narzędzi oprogramowania CAD	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt
U5	Potrafi pracować samodzielnie jak i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	SP_U09	Tworzenie modeli za pomocą zaawansowanych narzędzi oprogramowania CAD	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	projekt

K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	SP_K02	Wykorzystanie podstawowych narzędzi 3D i przygotowanie prostego modelu bryłowego na podstawie szkicu 2D, Przygotowanie wizualizacji oraz dokumentacji projektowej na podstawie modelu bryłowego projektowanego budynku.	laboratorium	Wykorzystanie oprogramowania CAD do przygotowania modeli 3D	zaliczenie na ocenę	Projekt Praca kontrolna
----	--------------------------------------------------------------------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-------------------------------------------------------------	---------------------	-------------------------

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WG01 ++ SP_WG02 +++ SP_WK07 ++ SP_WK08 +++ SP_WK10 +++ SP_U01 +++ SP_U02 +++ SP_U03 ++ SP_U05 +++ SP_U09 ++ SP_K02 +++	<ol style="list-style-type: none"> Jaskulski A. AutoCAD 2012/LT2012/W S+. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2011. Jaskulski Andrzej: Autodesk Inventor Professional 2017 PL / 2017+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, Wydawnictwo Naukowe PWN Domański J.: SolidWorks 2017. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady, Helion Materiały własne prowadzącego 	<p>Zaliczenie z oceną – ocena wykonanego projektu w skali 2 ÷ 5.</p> <p>Wykonanie prac kontrolnych w skali 2 ÷ 5.</p>

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ ...*: 3

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	Inżynieria mechaniczna
--------------------------------------	------------------------

8. Inżynieria odwrotna

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	Inżynieria odwrotna
		Reverse engineering
Język wykładowy	polski	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	Drukowanie 3D
-----------------------------	---------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	4 [h]	2 ECTS
	Ćwiczenia	10 [h]	
	Laboratorium	10 [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	Dr inż. Jarosław Kotliński
Osoby prowadzące przedmiot	Pracownik RCIiT
Adres wydziałowej strony internetowej	www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl
Adres e-mail, telefon koordynatora	jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl , 48-3617620

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	4 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	6 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	20 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	8 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	8 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[6h]/0,3ECTS	[22h]/0,8ECTS	[24h]/0,9ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:

Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie digitalizacji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania	SP_WG05	<i>Cel i metody digitalizacji. Maszyna Pomiarowa. Skaner i techniki skanowania.</i>	<i>Wykład</i>	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	Egzamin	Sprawdzian pisemny
W2	Zna i rozumie dobór materiałów stosowanych do wytwarzania części maszyn za pomocą technologii przyrostowych stosowanych w drukowaniu 3D	SP_WG06					
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w odniesieniu do obiektów wykonanych metodami	SP_WK11					
U1	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania z wykorzystaniem technologii drukowania 3D. Umie sporządzić kosztorys	SP_U06	<i>Inżynieria odwrotna – omówienie przypadku na ćwiczenia – omówienie programu PowerShape i technik odtwarzania modelu CAD z zeskanowanego obiektu.</i>	Ćwiczenia	Indywidualne przykłady	Zaliczenie z oceną	Sprawozdanie
U2	Potrafi wdrożyć wymagane zasady BHP podczas pracy z drukarkami 3D	SP_U08	<i>Prezentacja pomiaru na maszynie współrzędnościowej. Prezentacja/przeprowadzenie pomiaru za pomocą skanera. Inżynieria odwrotna – przygotowanie modelu CAD z wyniku skanowania. Pomiar odchyłek skanowanego</i>	Laboratorium	Praca indywidualna studentów.	Zaliczenie z oceną	Sprawozdanie
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu.	SP_K03	-	Wykład Ćwiczenia Laboratorium	-	-	Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:

<p>SP_WG05+++, SP_WG06 ++, SP_WK11++ SP_U06++, SP_U08++, SP_K03++.</p>	<p>7. Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping – Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.</p> <p>8. Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.: Rapid Prototyping Principles and Applications. Jon Wiley and Sons, Inc., New York 2003.</p> <p>9. Micielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007.</p> <p>10. Micielica M.: Rapid prototyping – metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Krakow 2009.</p> <p>11. Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.</p> <p>12. Wohlers Report 2017.</p> <p>13. Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn. WNT. Warszawa 2003 (Wydanie III zmienione)</p> <p>14. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT. Warszawa 1993.</p> <p>15. Meller E. i A.: Laboratorium metrologii warsztatowej. PWN Warszawa 1996.</p> <p>16. 4. Praca zbiorowa pod redakcją B. Nowickiego i J. Zawory: Metrologia wielkości geometrycznych. WPW W 2001</p>	<p><i>Wykład – egzamin na ocenę – oceniane jest udzielenie odpowiedzi na trzy pytania w skali 2 ÷ 5.</i></p> <p><i>Laboratorium – średnia ocen ze sprawozdań.</i></p> <p><i>Ćwiczenia - średnia z ocen wykonywanych zadań.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 2/2*:

* należy wpisać właściwe

<p>Odniesienie przedmiotu do dyscypliny</p>	<p><i>Inżynieria mechaniczna</i></p>
----------------------------------------------------	--------------------------------------

9. Dobór parametrów druku 3D

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Dobór parametrów druku 3D</i>
		<i>Selection of 3D printing parameters</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	4 [h]	4 ECTS
	Ćwiczenia	- [h]	
	Laboratorium	54 [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Pracownik RCIiT</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	4 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	10 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	54 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	10 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	4 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[6h]/0,3ECTS	[30h]/1ECTS	[58h]/2,8ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia: *Celem zajęć jest zdobycie przez studentów wiedzy w zakresie doboru parametrów pracy drukarek 3D.*

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady doboru parametrów maszyny zależnie od metody przyrostowego wytwarzania z zastosowaniem drukowania 3D	SP_WK09	Podstawowe wiadomości o doborze parametrów wydruku.	Wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	Egzamin	Sprawdzian pisemny
U1	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje inżynierskie stosowanych w trakcie przygotowywania do drukowania 3D	SP_U02	<i>Dobór parametrów/materiałów na przykładzie drukarki 3D o charakterze „zamkniętej”. Dobór parametrów/materiałów na przykładzie drukarki o charakterze „otwartym”. Dobór parametrów/materiałów w przypadku technologii SLS/SLA. Orientacja projektu na stole roboczym, dobór podpór. Dzielenie projektu na wydruki częściowe. Praktyczne zajęcia przy organizacji wydruku.</i>	Laboratorium	Praca indywidualna studentów.	Zaliczenie z oceną	Sprawozdanie
U2	Potrafi zaprojektować proces technologiczny wytwarzania z wykorzystaniem technologii drukowania 3D. Umie sporządzić kosztorys	SP_U06					
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu.	SP_K03	-	Wykład Laboratorium	-	-	Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>SP_WK09+++, SP_U02++, SP_U06++, SP_K03++.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chlebus E.: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping – Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003. 2. Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.: Rapid Prototyping Principles and Applications. Jon Wiley and Sons, Inc., New York 2003. 3. Miecielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IPIB, Warszawa 2007. 4. Miecielica M.: Rapid prototyping – metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Krakow 2009. 5. Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003. 6. Wohlers Report 2017. 	<p><i>Wykład – egzamin na ocenę – oceniane jest udzielenie odpowiedzi na trzy pytania w skali 2 ÷ 5.</i></p> <p><i>Laboratorium – średnia ocen ze sprawozdań.</i></p>
--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 4/4*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	Inżynieria mechaniczna
--------------------------------------	------------------------

10. Rozszerzone techniki konstruowania

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Rozszerzone techniki konstruowania</i>
		<i>Extended construction techniques</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	- [h]	2 ECTS
	Ćwiczenia	12 [h]	
	Laboratorium	- [h]	
Konwersatorium	8 [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Pracownik RCIiT</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	- [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	- [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	20 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	5 [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	- [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	- [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[2h]/0,1ECTS	[5h]/0,2ECTS	[20h]/0,7ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<i>Celem jest uświadomienie studentom wartości nowoczesnego projektowania i nauczenie narzędzi biznesowych i projektowych wykorzystywanych w tym celu.</i>
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady konieczność stosowania zasad rozszerzonego projektowania dla nowoczesnych technologii	SP_WK10	Zwinne techniki planowania i projektowania. Projektowanie wartości. idei.	Konwersatorium	Ćwiczenia grupowe	Zaliczenie na ocenę	Aktywność
U1	Potrafi pracować samodzielnie jak i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	SP_U09	Tworzenie kompletnego modelu biznesowego. Techniki komercjalizacji	Ćwiczenia	Studia przypadku	Zaliczenie na ocenę	Aktywność
K1	Ma świadomość znaczenia posiadanych kompetencji społecznych w tworzeniu warunków rozwoju i rozwiązywaniu problemów dotyczących metod drukowania 3D	SP_K04	-	Konwersatorium Ćwiczenia	-	-	Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>SP_WK10+++, SP_U09+++, SP_K04+++.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 17. David Allen, „Getting Things Done”, polskie wydanie Wydawnictwo Helion, 2013r., rozdział 3: „Jak kreatywnie zabrać się do realizacji projektu: pięć stadiów opracowywania projektu.” 18. „Planowanie przebiegu projektów”, praca zbiorowa pod redakcją Michała Trockiego i Pawła Wyrozębskiego, oficyna wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, 2015r., rozdział 1 i 2. 19. „What Entrepreneurs Get Wrong”, artykuł autorstwa Vincenta Onyemaha, Marthy Rivery Pesquery i Abdula Alego, Harvard Business Review On Point, zima 2016r, artykuł oryginalnie opublikowany w 2013r. 20. „Why the Lean Start-Up Changes Everything”, artykuł autorstwa Steve’a Blanka, źródło i data oryginalnej publikacji jak wyżej. 21. W. Chan Kim, Renee Mauborgne, „Strategia Błękitnego Oceanu”, wydanie rozszerzone, MT Biznes, Warszawa, 2015r., rozdziały 1-5. 22. Alexander Osterwalder i in., „Projektowanie propozycji wartości”, Harvard Business Review Polska, Warszawa, 2016r. 23. „Odwrócone innowacje”, artykuł Amosa Wintera i Vijay’a Govindarajana, Harvard Business Review Polska, marzec 2016r. 24. „Unruly Media”, studium przypadku opracowane przez Chrisa Blake’a dla London Business School, 2010r. 25. Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, „Tworzenie modeli biznesowych – podręcznik wizjonera”, wydawnictwo Helion, 2012r. 26. Oliver Gassmann, Karolin Frankenberger, Michaela Csik, „Nawigator Modelu Biznesowego”, wydawnictwo Helion, 2017r. 27. „The Hard Truth About Business Model Innovation”, artykuł Clayтона M Christensena, Thomasa Bartmana Dereka Van Bevera, MIT Sloan Management Review, jesień 2016r. 28. W. Chan Kim, Renee Mauborgne, „Strategia Błękitnego Oceanu”, j.w., rozdział 6. 29. John Mullins, “The New Business Road Test: What entrepreneurs and executives should do before writing a business plan”, Financial Times Series, 2003r. 30. “Zastosowanie teorii dyfuzji innowacji na przykładzie wprowadzenia na rynek Airbusa A380”, artykuł Marleny Muras i Wiesława Zabłockiego, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, zeszyt nr 89, Transport, 2013r. 	<p>Kompozycja oceny zaliczającej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obecność – 1pkt za każdą godzinę obecności na zajęciach – maksymalnie 20 punktów. 2. Aktywność i jakość uczestnictwa – za każde ćwiczenie 5 pkt dla najlepszej grupy, 3 za drugie miejsce, 1 za trzecie – maksymalnie – 20 punktów. 3. Za samodzielną prezentację studium przypadku (dopuszczalne prezentacje jedno- lub dwuosobowe) – od 1 do 5 punktów dla każdego prezentującego (1 punkt – za samą prezentację, 3 – za wartość merytoryczną lub styl, 5 – za wartość i styl) – maksymalnie 10 punktów. 4. Punktowane szczególnie trafne wypowiedzi uczestników, wskazujące na staranne przygotowanie do zajęć i koncentrację uwagi na ich przebiegu – maksymalnie 1 punkt na uczestnika za każdą godzinę konwersatorium – maksymalnie 11 punktów.
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 1/1*:</p>	
<p>* należy wpisać właściwe</p>	
<p>Odniesienie przedmiotu do dyscypliny</p>	<p>Inżynieria mechaniczna</p>

11. Perspektywy rozwoju druku 3D

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Perspektywy rozwoju druku 3D</i>
		<i>Prospects for the development of 3D printing</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	<i>2022/2023</i>	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	-----------------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	6 [h]	1 ECTS
	Ćwiczenia	- [h]	
	Laboratorium	- [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Prof. dr hab. inż. Andrzej Kęsy</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	6 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	10 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	X	X	- [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	- [h]	X
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	5 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	2 [h]	X	X
Inne	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[4h]/0,2ECTS	[15h]/0,6ECTS	[6h]/0,2ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:

Celem zajęć jest zdobycie wiadomości o kierunkach rozwoju drukowania 3D.

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Efekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie potrzebę zastosowania nowoczesnych technologii druku 3D stosowanych na różnych etapach cyklu życia obiektu.	SP_WK04	<i>Kierunki rozwoju drukarek 3D. Perspektywy rozwoju materiałów wykorzystywanych w drukowaniu 3D. Nowe materiały. Materiały metalowe. Drukowanie 3D z miedzi.</i>	Wykład	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa.	Zaliczenie na ocenę	Sprawdzian pisemny
W2	Zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne oraz ekonomiczne związane z działalnością zawodową podczas drukowania 3D, w tym z rozwojem indywidualnej przedsiębiorczości	SP_WK12					
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	SP_K03	-				Ocena werbalna

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
SP_WK04+++, SP_WK12++, SP_K03++.	31. Chlebus E.: Innowacyjne technologie RapidPrototyping–RapidTooling w rozwoju produktu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003. 32. Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.: Rapid Prototyping Principles and Applications. Jon Wiley and Sons, Inc., New York 2003. 33. Miecielica M.: Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007. 34. Miecielica M.: Rapidprototyping– metody i możliwości zastosowania w inżynierii biomedycznej. AGH, Krakow 2009. 35. Gebhardt A.: Rapid prototyping.	<p align="center"><i>Wykład –zaliczenie na ocenę – oceniane jest udzielenie odpowiedzi na trzy pytania w skali 2 ÷ 5.</i></p>

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 1/1*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	<i>Inżynieria mechaniczna</i>
---------------------------------------------	-------------------------------

12. Praca końcowa

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)

Opis przedmiotu

	Nazwa przedmiotu	<i>Praca końcowa</i>
		<i>Final work</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Rok akademicki	2022/2023	

Nazwa studiów podyplomowych	<i>Drukowanie 3D</i>
-----------------------------	----------------------

Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS
	Wykład	- [h]	10 ECTS
	Ćwiczenia	16 [h]	
	Laboratorium	- [h]	
Konwersatorium	- [h]		
Forma nauczania	Tradycyjna		
Wymagania wstępne	Posiadany dyplom ukończenia studiów I lub II stopnia.		

Koordinator przedmiotu	<i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Osoby prowadzące przedmiot	<i>Prof. dr hab. inż. Andrzej Kęsy</i> <i>Dr inż. Jarosław Kotliński</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	<i>www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</i>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<i>jaroslaw.kotlinski@uthrad.pl, 48-3617620</i>

Nakład pracy słuchacza potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie słuchacza [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela – praca własna słuchacza (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	x	x	- [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	x	- [h]	x
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / projektowych / konwersatoriach	x	x	16 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	x	200 [h]	x
Udział w konsultacjach	20 [h]	x	x
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	x	20 [h]	x
Udział w egzaminie / zaliczeniu	5 [h]	x	x
Inne	x	x	x
Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza	[25h]/1ECTS	[219,4h]/9ECTS	[16]/0,6ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	10 ECTS		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	<i>Celem pracy końcowej jest wykazanie przez studenta umiejętności zaplanowania i wykonanie samodzielnego opracowania teoretyczno-modelowego, projektu konstrukcyjnego, projektu technologicznego, z zakresu druku 3D.</i>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do określonych dla studiów podyplomowych efektów uczenia się			Realizacja zajęć dydaktycznych			Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Słuchacz, który zaliczył przedmiot (W) wie/(U) umie/(K) jest gotów do:	Effekt uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP) symbol	Treści programowe	Forma zajęć	Metody dydaktyczne	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
-	Efekty uczenia się przewidziane dla studiów podyplomowych Drukowanie 3D	-	Praca końcowa o charakterze teoretyczno-modelowym, konstrukcyjnym, technologicznym lub eksperymentalnym z zakresu druku 3D	Ćwiczenia	Zajęcia zorganizowane w Uczelni, realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość/Samodzielna praca pod kierunkiem promotora	Praca końcowa	Ocena pracy

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się:	Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się przewidziane dla studiów podyplomowych Drukowanie 3D	Literatura dobrana do tematu realizowanej pracy.	Ocena z pracy końcowej

Liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich/ uprawnień do wykonywania zawodu nauczyciela/ 10/10*:

* należy wpisać właściwe

Odniesienie przedmiotu do dyscypliny	<i>Inżynieria mechaniczna</i>
---------------------------------------------	-------------------------------

d) Matryca efektów uczenia się studiów podyplomowych w odniesieniu do przedmiotów (modułów)

Matryca efektów kształcenia														
		Studia podyplomowe: Drukowanie 3D												
		Przedmioty												
p. r.	Symbol efektów uczenia się dla studiów podyplomowych (EUSP)	Efekty uczenia się dla studiów podyplomowych	Technologie przyrostowe	Optymalizacja konstrukcji	Miernictwo warsztatowe	Materiały do druku 3D	Badanie właściwości materiałów	Konstruowanie części wytwarzanych za pomocą drukowania 3D	Budowa modeli brylowych w CAD	Inżynieria odwrotna	Dobór parametrów druku 3D	Rozszerzone techniki konstruowania	Perspektywy rozwoju druku 3D	Praca końcowa
WIEDZA (U)														
1.	SP_WG01	Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, w tym zasady sporządzania dokumentacji konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania do komputerowego wspomagania projektowania			+									+
2.	SP_WG02	Zna i rozumie potrzebę zastosowania nowoczesnych technologii druku 3D stosowanych na różnych etapach cyklu życia obiektu												+
3.	SP_WK03	Ma podstawową wiedzę z mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, modeli właściwości materiałów oraz zasad badania właściwości mechanicznych części maszyn					+							+
4.	SP_WK04	Zna i rozumie potrzebę zastosowania nowoczesnych technologii druku 3D stosowanych na różnych etapach cyklu życia obiektu	+										++	+
5.	SP_WG05	Zna i rozumie zasady stosowania materiałów w technologiach druku 3D, ich właściwości, podstawowe zasady ich doboru, technologie ich wytwarzania oraz sposoby ich badania				+		++		++				+
6.	SP_WG06	Zna i rozumie dobór materiałów stosowanych do wytwarzania części maszyn za pomocą technologii przyrostowych stosowanych w drukowaniu 3D				+				++				+

3.	SP_K03	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu				+							++	++		++	
4.	SP_K04	Ma świadomość znaczenia posiadanych kompetencji społecznych w tworzeniu warunków rozwoju i rozwiązywaniu problemów dotyczących metod drukowania 3D														+	+

e) Plan studiów podyplomowych „Drukowanie 3D”

Lp.	Przedmiot	L. godz.	Semestr I					Semestr II									
			W	Ć	L	K	ECTS	W	Ć	L	K	ECTS					
1.	Technologie przyrostowe	4	4														
2.	Optymalizacja konstrukcji	6	6														
3.	Miernictwo warsztatowe	24	3	5	16												
4.	Materiały do druku 3D	18	10		8												
5.	Badanie właściwości materiałów	20	8		12												
6.	Konstruowanie części wytwarzanych za pomocą drukowania 3D	8	8														
7.	Budowa modeli bryłowych w CAD	40			40												
8.	Inżynieria odwrotna	24						4	10	10						2	
9.	Dobór parametrów druku 3D	62						8		54						4	
10.	Rozszerzone techniki konstruowania	20							12			8				2	
11.	Perspektywy rozwoju druku 3D	6						6								1	
12.	Praca końcowa	16							16							10	
		250	43	5	74	-											
			122					12	128				19				

f) Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program

Lp	Zakres studiów	Liczba godzin w semestrze I	Liczba godzin w semestrze II	Łączna liczba godzin	Punkty ECTS
1	Drukowanie 3D	122	128	250	31

g) Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk

Ze względu na techniczną tematykę studiów i praktyczny charakter zajęć w ramach tych studiów podyplomowych nie przewiduje się praktyk.

h) Forma zakończenia studiów podyplomowych

Warunkiem ukończenia studiów podyplomowych jest spełnienie wszystkich wymogów określonych programem kształcenia, w szczególności uzyskanie wszystkich zaliczeń i zdanie wszystkich egzaminów oraz uzyskanie określonej programem kształcenia liczby punktów ECTS –31 punktów ECTS.

Słuchacz zobowiązany jest do złożenia i uzyskania pozytywnej oceny z pracy końcowej. Pracę końcową ocenia promotor. Ocena z pracy końcowej wchodzi do średniej. Obrona pracy końcowej odbywa się przed Komisją powołaną przez Kierownika studiów podyplomowych. Termin obrony pracy końcowej ustala kierownik studiów podyplomowych. Podczas egzaminu końcowego słuchacz losuje trzy pytania z zakresu tematycznego przedmiotów wykładanych podczas studiów. Ocena z obrony jest średnią arytmetyczną ocen poszczególnych pytań. Słuchacze otrzymują tematy prac końcowych na początku drugiego semestru trwania studiów.

Na ogólny wynik studiów podyplomowych składa się średnia ocen z całego toku studiów, której udział stanowi 60% oraz ocena z pracy końcowej i obrony, których udział wynosi po 20%. Średnią ocen z całego toku studiów oblicza się, jako średnią ważoną z wagami określonymi przez wartości odpowiednich punktów ECTS ze wszystkich ocen uzyskanych w toku studiów.

i) Warunki otrzymania świadectwa ukończenia studiów podyplomowych

Warunkiem otrzymania świadectwa jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zaliczeń i egzaminów oraz złożenie pracy końcowej i obrona.

Na świadectwie ukończenia studiów podyplomowych wpisuje się ostateczny wynik ukończenia studiów wyrażony słownie, zgodnie z zasadą określoną w regulaminie studiów podyplomowych w UTH w Radomiu Załącznik do uchwały Nr 000-5/7/2019 Senatu UTH Radom z dnia 30 maja 2019 r.

Na pisemny wniosek słuchacza świadectwo może być przesłane pocztą, pod wskazany adres, za potwierdzeniem odbioru.

D. INFORMACJE DODATKOWE

a) Obsada kadrowa zajęć dydaktycznych

Kadrowa obsada zajęć dydaktycznych zaprezentowana została w tabeli 5.

Tabela 5. Planowana obsada zajęć dydaktycznych.

Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej prowadzącej studia: Wydział Mechaniczny					
Nazwa studiów: "Drukowanie 3D"					
Lp.	Tytuł/ stopień naukowy	Imię i nazwisko prowadzącego przedmiot	Nazwa i rodzaj prowadzonego modułu kształcenia (przedmiotu)	Miejsce zatrudnienia	Specjalista w zakresie
1.	Prof.	Andrzej Kęsy	Technologie przyrostowe	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
2.	Dr inż.	Karol Osowski	Optymalizacja konstrukcji	UTH Radom	Nauki Techniczne
3.	Mgr inż.	Pracownik zewnętrzny	Miernictwo warsztatowe	RCiIT	Ekonomika przedsiębiorstwa, Mechanika
4.	Dr inż.	Jarosław Kotliński	Materiały do druku 3D	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
5.	Dr inż.	Jarosław Kotliński	Badanie właściwości materiałów	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
6.	Dr inż.	Jarosław Kotliński	Konstruowanie części wytwarzanych za pomocą drukowania 3D	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
7.	Dr inż.	Marcin Migus	Budowa modeli bryłowych w CAD	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
8.	Mgr inż.	Pracownik zewnętrzny	Inżynieria odwrotna	RCiIT	Ekonomika przedsiębiorstwa, Mechanika
9.	Mgr inż.	Pracownik zewnętrzny	Dobór parametrów druku 3D	RCiIT	Ekonomika przedsiębiorstwa, Mechanika
10.	Mgr inż.	Pracownik zewnętrzny	Rozszerzone techniki konstruowania	RCiIT	Ekonomika przedsiębiorstwa, Mechanika
11.	Prof.	Andrzej Kęsy	Perspektywy rozwoju druku 3D	UTH Radom	Budowa i Eksploatacja Maszyn
12.	Prof. dr inż.	Andrzej Kęsy Jarosław Kotliński	Praca końcowa	UTH Radom	Nauki Techniczne

b) Infrastruktura dydaktyczna

Przygotowany program studiów uwzględnia posiadaną bazę materialną Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu zapewniającą realizację programu kształcenia, a także możliwości kadrowe Wydziału Mechanicznego oraz RCiIT.

Infrastruktura dydaktyczna (sale, pracownie, laboratoria)	Bazę dydaktyczną stanowią sale dydaktyczne Wydziału Mechanicznego UTH Radom w budynku Instytutu Budowy Maszyn przy ul. Stasieckiego 54, oraz pracownie RCiIT
Dostęp do biblioteki	Słuchacze mają do dyspozycji Bibliotekę Główną. Czytelnie i wypożyczalnie czynne są od poniedziałku do piątku w godzinach 9-19, a w soboty 9-15 Dla słuchaczy studiów podyplomowych do dyspozycji są czytelnia książek i czasopism, czytelnia internetowa, czytelnia baz danych, czytelnia zbiorów specjalnych