

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr letni), 2020/2021 (semestr letni), 2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Inżynieria wsteczna i metody dyskretyzacji

**Kod modułu:** 08-IB-S2-18-1-IWMD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
k_1	ma szczegółową wiedzę z zakresu systemów wytwarzania w inżynierii biomedycznej dotyczącą innowacyjnych technik i technologii wytwarzania, zagadnień metrologicznych i inżynierii odwrotnej	W05	5
k_2	potrafi w sposób zaawansowany obsługiwać systemy grafiki komputerowej, przetwarzania obrazu cyfrowego oraz modelowania obiektów wektorowej grafiki komputerowej	W07	4
k_3	potrafi dobrać metodę i narzędzie służących do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii odwrotnej	U24 U27	4 5
k_4	ma świadomość bardzo szybkiego rozwoju techniki oraz potrafi inspirować swój zespół do poszukiwania najnowszych rozwiązań w literaturze, potrafi pracować w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	K01 K03 U27	2 2 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu inżynierii odwrotnej (reverse engineering). Są to informacje o procesach w którym na podstawie obiektu rzeczywistego otrzymujemy jego dokumentację w formie 3D bądź 2D. Dokumentacja ta jest potrzebna w budowie modeli CAD detali fizycznych dzięki wykorzystaniu danych ze skanowania 3D. W ramach modułu zostaną omówione metody pozyskiwania informacji o budowie i kształcie obiektu fizycznego za pomocą digitalizatorów stykowych oraz digitalizatorów bezstykowych w postaci urządzeń laserowych, emitujących światło strukturalne i fotogrametrycznych. Dodatkowo zostanie omówiona tomografia i mikrotomografia komputerowa. Tematyka jest ukierunkowana na pozyskiwanie informacji o geometrii dla celów biomedycznych i technicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość zjawisk fizycznych z zakresu optyki i fal, zagadnień z zakresu grafiki rastrowej i wektorowej, technik animacji.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
k_w_1	Burza murgów	Wykonanie zadania polegającego na rozwiązaniu problemu technicznego w grupie laboratoryjnej w ramach burzy mózgów.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta samodzielnie lub w małych grupach projekt polegający na wykonaniu dokumentacji technicznej obiektu rzeczywistego z wykorzystaniem oprogramowania metrologicznego i dowolnego skanera 3D.	k_1, k_2, k_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Zapoznanie studentów z działaniem bezdotykowych skanerów 3D. Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci indywidualnie wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego.	15	Samodzielne przygotowanie się do laboratorium. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu samodzielnie lub w zespole. Przygotowanie się do zagadnień związanych z burzą mózgów.	15	k_w_1, k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach oraz w instrukcjach do ćwiczeń projektowych. Studenci wykorzystują oprogramowanie do analizy obrazu i oprogramowanie CAD do digitalizacji obiektów rzeczywistych za pomocą wybranych technik inżynierii odwrotnej.	30	Student wykonuje zadanie projektowe związane z wykorzystaniem skanerów 3D, metrologii długości i kąta oraz innych technik digitalizacji obiektów rzeczywistych i tworzy dokumentację techniczną obiektu technicznego.	60	k_w_1, k_w_2