1.	**Nazwa kierunku**	**mikro i nanotechnologia**
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Statystyka i statystyczne metody opracowywania wyników

Kod modułu: 1MN-07

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1MN-07-01	Zna podstawowe wzory wybranych metod statystyki do opracowania wyników pomiarów.	KN_U21 KN_U23 KN_W07	5 5 5
1MN-07-02	Zna podstawy wybranych działów statystyki i analizy danych.	KN_U21 KN_U22 KN_W02 KN_W07	5 5 5 5
1MN-07-03	Zna podstawy technik obliczeniowych wspomagających opracowanie wyników pomiarów.	KN_U21 KN_U22 KN_W07	5 5 5
1MN-07-04	Zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów.	KN_U21 KN_U22 KN_W07	5 5 5
1MN-07-05	Umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania prostych problemów analizy danych doświadczalnych.	KN_U21 KN_U22 KN_W07	5 5 5
1MN-07-06	Umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów.	KN_U21	5

		KN_U22 KN_W07	5 5

3. Opis modułu	
Opis	Podczas zajęć student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: -znaczenie błędów pomiarowych i ich rodzaje, -zasady prezentacji niepewności pomiarowych, -szacowanie błędów w pomiarach bezpośrednich i porównywanie wyników pomiarów z wynikami otrzymanymi w innym doświadczeniu lub tablicowymi, -prezentacja błędów wyników pomiarów na wykresach, -niepewność względna, -przenoszenie niepewności w pomiarach pośrednich (maksymalne i minimalne niepewności sumy i różnicy, iloczynu i ilorazu oraz potęgi wielkości mierzonej bezpośrednio, iloczynu wielkości mierzonej i stałej; przenoszenie niepewności dla pomiarów niezależnych, -przenoszenie niepewności pomiarowych wielkości mierzonych bezpośrednio na niepewności wyniku w postaci dowolnej funkcji jednej i wielu zmiennych (wykorzystanie różniczki funkcji jednej zmiennej i różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych), -pomiary wielokrotne i ich cel, -statystyczna analiza niepewności przypadkowych: wartość średnia i odchylenie standardowe dla wielu pomiarów, odchylenie standardowe średniej, histogramy i rozkłady, rozkład graniczny, warunek normalizacji rozkładu granicznego), -rozkład normalny: wartość oczekiwana i odchylenie standardowe, przedział ufności, uzasadnienie wyboru wartości średniej i odchylenia standardowego jako najlepszych parametrów rozkładu normalnego, uzasadnienie reguł przenoszenia błędów, odchylenie standardowe średniej, -zastosowanie narzędzi numerycznych do opracowania wyników. Podczas konwersatorium student: -zapisuje poprawnie wyniki przykładowych pomiarów i ich niepewności zgodnie z poznanymi regułami, -prezentuje przykładowe dane doświadczalne i ich niepewności w postaci wykresów (praca z komputerem), -oblicza niepewności wyników obliczeń przykładowych wielkości fizycznych na podstawie znajomości niepewności pomiarowych, -przeprowadza obliczenia wartości średnich i odchyleń standardowych dla przykładowych zestawów danych doświadczalnych, -używa prostych programów numerycznych do przeprowadzania obliczeń tego typu. W ramach pracy własnej student: -doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do analizy danych doświadczalnych, -podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej: funkcja, granica funkcji, pochodna funkcji, całka.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1MN-07-w1	egzamin	Egzamin ustny lub pisemny sprawdzający stopień opanowania materiału wykładu.	1MN-07-01, 1MN-07-02, 1MN-07-03, 1MN-07-04, 1MN-07-05, 1MN-07-06
1MN-07-w2	kolokwium	Sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań.	1MN-07-01, 1MN-07-02, 1MN-07-03, 1MN-07-04, 1MN-07-05, 1MN-07-06

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	
1MN-07-z1	wykład	Wykład o treściach podanych w punkcie 3 z wykorzystaniem tablicy oraz środków audiowizualnych (komputer+rzutnik multimedialny) .	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu.	20	1MN-07-w1
1MN-07-z2	konwersatorium	Sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań.	30	Rozwiązywanie zadań i problemów dotyczących przedmiotu.	20	1MN-07-w2