

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: Wprowadzenie do eksperymentu

Kod modułu: 1MN-03

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1MN-03-01	Student zna podstawowe pojęcia miernictwa, wzorców, obiektów i metod pomiaru i rozumie ich wzajemne związki.	KN_U22 KN_W12	5 5
1MN-03-02	Student posiada wiedzę w zakresie wymogów, metod i narzędzi stosowanych przy opracowywaniu wyników pomiarów wielkości fizycznych a także posiada pogłębioną wiedzę nt. metod i przyrządów stosowanych do pomiaru podstawowych wielkości fizycznych. Ma wiedzę o budowie i charakterystykach przyrządów pomiarowych do pomiaru napięcia, czasu i częstotliwości, parametrów RLC oraz wybranych wielkości nieelektrycznych	KN_U22 KN_U28 KN_U30 KN_W12	5 5 5 5
1MN-03-03	Student zna i rozumie podstawy teoretyczne różnych metod analitycznych i ich wykorzystanie w interpretacji wyników pomiarowych związanych z badaniami nanomateriałów	KN_U21 KN_W07	5 5
1MN-03-04	Student zna i rozumie zasady funkcjonowania laboratoriów akredytowanych, potrafi wymienić korzyści płynące z posiadania akredytacji oraz ocenić znaczenie laboratoriów akredytowanych w obiektywizacji wyników pomiarów w obszarze nauki i przemysłu; zachowuje etyczną postawę przy opracowywaniu i prezentacji wyników pomiarów.	KN_K12 KN_U32	5 5

3. Opis modułu	
Opis	Tematyka modułu: 1. Zjawisko i przedmiot badań 2. Metrologia i miernictwo - wielkości pomiarowe - jednostki miar - narzędzia pomiarowe/miernicze: (detektory, rejestratory, mierniki) i charakterystyki przyrządów pomiarowych (dokładność przyrządów pomiarowych,

	klasa przyrządu, błąd dopuszczalny przyrządu i sposoby jego wyrażania, oddziaływanie przyrządu na wielkość mierzoną) - metodologia badań (proces pomiaru i klasyfikacja metod pomiarowych) - błędy pomiarów (błąd bezwzględny i względny, klasyfikacja błędów wg własności statystycznych, klasyfikacja ze względu na warunki pomiaru) 3. Standardy (pojęcie wzorcowania i sprawdzania, klasyfikacja i opis wzorców w pomiarach laboratoryjnych i przemysłowych, piramida wzorców) 4. Środowisko pomiarowe a) fizyczne podstawy technologii próżni - próżnia: metody wytwarzania (pompy próżniowe) i pomiaru próżni - elementy próżniowe (armatura, urządzenia miernicze) - analiza gazów reszkowych b) Clean room, komory pomiarowe (jednostki filtrujące, filtry Hepa, komory laminarne, komory rękawicowe, komory transferowe) 5. Normy ISO, normy polskie, instytucje nadzorujące, regulacje prawne, akredytacja
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu podstaw fizyki i chemii.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1MN-01-w1	Egzamin	Egzamin – ustny z zakresu materiału prezentowanego na wykładach, skala ocen 2- 5	1MN-03-01, 1MN-03-02, 1MN-03-03, 1MN-03-04

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-03-z1	wykład	Wykład – wykład z wykorzystaniem technik audiowizualnych – przyswajanie i pogłębianie wiedzy.	20	Praca własna studenta - w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą student dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy.	10	1MN-01-w1