

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA
im. Jarosława Dąbrowskiego

Wydział Nowych Technologii i Chemii

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**
Profil studiów: **Ogólnoakademicki**
Forma studiów: **Stacjonarne**

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 99/WAT/2023 z dnia 22 czerwca 2023 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

**PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne**

dla kierunku studiów „INŻYNIERIA MATERIAŁOWA”

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Forma(y) studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: **magister inżynier**

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: **7**

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki **nauki inżynieryjno-techniczne**
Dyscyplina naukowa **inżynieria materiałowa, 100 % punktów ECTS**

Język studiów **polski**

Liczba semestrów **3**

Łączna liczba godzin **880**

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów **90**

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich
lub innych osób prowadzących zajęcia **50**
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych **5**

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Program studiów nie przewiduje realizacji praktyk zawodowych

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria **wiedzy (W)**, która określa:
 - zakres i głębię (**G**) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
 - kontekst (**K**) - uwarunkowania, skutki.
- kategoria **umiejętności (U)**, która określa:
 - w zakresie wykorzystania wiedzy (**W**) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
 - w zakresie komunikowania się (**K**) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
 - w zakresie organizacji pracy (**O**) - planowanie i pracę zespołową,
 - w zakresie uczenia się (**U**) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
- kategoria **kompetencji społecznych (K)** - która określa:
 - w zakresie ocen (**K**) - krytyczne podejście,
 - w zakresie odpowiedzialności (**O**) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
 - w odniesieniu do roli zawodowej (**R**) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:
 - K - kierunkowe efekty uczenia się;
 - W, U, K (po podkreślniku) - kategoria - odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
 - 01, 02, 03, ... - numer efektu uczenia się.
- w kolumnie **kod składnika opisu** - Inż_P7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów kształcenia	kod składnika opisu
WIEDZA		
Absolwent:		
K_W01	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relację do innych nauk.	P7S_WK
K_W02	Zna wybrane pojęcia i prawa fizyki ciała stałego. Ma wiedzę w zakresie teorii pasmowej ciała stałego oraz zjawisk optycznych w tym w półprzewodnikach. Poznał podstawy nadprzewodnictwa.	P7S_WG
K_W03	Poszerzył wiedzę w zakresie fizycznych własności ciał stałych w szczególności w zakresie oddziaływań światła z materiałami. Poznał podstawy właściwości materiałów optycznych w tym krystalicznych i ciekłokrystalicznych, podstawy teoretyczne opisu optycznych właściwości nieliniowych oraz właściwości materiałów inteligentnych.	P7S_WG
K_W04	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie teorii wiązań chemicznych, teoretycznych podstaw spektroskopii molekularnej. Zna techniki obliczeniowe chemii teoretycznej oraz zastosowanie mechaniki kwantowej w inżynierii materiałowej.	P7S_WG
K_W05	Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy materiałów, mechanizmów przemian fazowych w materiałach, roli dyfuzji w kształtowaniu struktury, zachowaniu stabilności termodynamicznej, w procesie degradacji cech materiałów. Ma głęboką wiedzę w zakresie metod kontroli jakości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Jest zapoznany z metodami badań nieniszczących.	P7S_WG
K_W06	Dobrze zna zasady metod spektroskopowych badania powierzchni. Posiada pogłębioną wiedzę o metodach badania własności cieplnych, optycznych, elektrycznych i magnetycznych. Zapoznany jest z technikami komputerowymi w badaniach struktury i właściwości materiałów.	P7S_WG
K_W07	Zna zasady obliczeń krystalograficznych, matematyczny opis symetrii kryształów oraz podstawowych metod dyfrakcyjnych wykorzystywanych do badania struktur kryształów. Jest zapoznany z typami i klasyfikacją defektów struktur krystalicznych oraz z tensorowym opisem właściwości fizycznych kryształów i ich związku z symetrią. Zna pojęcia z teorii grup oraz podstawy ich zastosowań w krystalografii, w szczególności w inżynierii materiałowej.	P7S_WG
K_W08	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania komputerów w pomiarach. Jest zapoznany z organizacją i zastosowaniem wybranych interfejsów systemów pomiarowych. Wie jak prowadzić badania z zastosowaniem komputerów.	P7S_WG
K_W09	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych do zastosowań inżynierskich. Zna zasady projektowania struktury materiałów inżynierskich z uwzględnieniem wymaganych właściwości fizyko-chemicznych i eksploatacyjnych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	Ma szeroką wiedzę w zakresie zaawansowanych technik wytwarzania półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych, ceramicznych i kompozytowych. Jest zapoznany z oprogramowaniem komputerowym wspomagającym procesy wytwarzania.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W11	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą: budowy materiałów, pojęcia struktury materiałów, mechanizmów przemian fazowych w materiałach, relacji pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami.	P7S_WG Inż_P7S_WG

K_W12	Zna w pogłębionym stopniu zasady wykorzystania materiałów funkcjonalnych: optycznych i półprzewodnikowych, o określonych właściwościach do budowy laserów i elementów techniki światłowodowej, wybranych układów optycznych, materiałów „inteligentnych”, materiałów do odnawialnych źródeł energii, materiałów ciekłokrystalicznych, materiałów z pamięcią kształtu, foto-, termo- chromowych, magnetostrykcyjnych, elektro-, foto-, radioluminescencyjnych itp. Jest zapoznany z tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W13	Zna w pogłębionym stopniu zasady wykorzystania materiałów konstrukcyjnych: niestopowych i stopowych stali konstrukcyjnych, stali i innych stopów narzędziowych, stali specjalnych i innych stopów żelaza po przeróbce plastycznej, żeliw, staliw, stopów aluminium, miedzi, magnezu, tytanu, niklu, kobaltu, cynku oraz innych stopów specjalnych używanych w budowie maszyn i urządzeń. Jest zapoznany z przykładowymi zastosowaniami tych materiałów, tendencjami i kierunkami ich rozwoju.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W14	Zna zasady i metody badań, pomiarów, analizy i opisu parametrów struktury materiałów, w tym z wykorzystaniem badań makroskopowych, mikroskopii optycznej i elektronowej, rentgenografii strukturalnej, analizy składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizy lokalnej orientacji krystalograficznej, ilościowego pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W15	Zna szczegółowo metody badania, analizy i opisu właściwości użytkowych materiałów, w szczególności pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, pomiary zmęczeniowe, zużyciowe, korozyjne oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W16	Ma uporządkowaną wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów oraz systemów, w szczególności dotyczących badań i działań w zakresie inżynierii materiałowej.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W17	Zna dogłębnie i rozumie podstawy technologii materiałów krystalicznych i amorficznych w oparciu o ugruntowaną wiedzę dotyczącą budowy materii skondensowanej.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W18	Zna szczegółowo metody otrzymywania warstw w postaci powłok o określonych właściwościach i przeznaczeniu jak i warstw monokrystalicznych półprzewodników. Zna układy aparaturowe stosowane w poszczególnych technikach wzrostu oraz metody sterowania procesami wzrostu i kontroli parametrów warstw.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W19	Zna zaawansowane metody wytwarzania i przetwarzania materiałów konstrukcyjnych. Zapoznał się z głównymi etapami procesów metalurgicznych stopów żelaza i stopów nieżelaznych i zakresem zastosowań niekonwencjonalnych metod wytwarzania.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W20	Zna w pogłębionym stopniu zasady projektowania procesów technologicznych i doboru parametrów tych procesów na etapie wytwarzania typowych części maszyn, w szczególności za pomocą odlewania, metalurgii proszków, kształtowania plastycznego, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, spajania, obróbki ubytkowej, zabiegów modyfikujących technologiczną warstwę wierzchnią i zabiegów wykańczających.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W21	Zna zaawansowane narzędzia komputerowego wspomagania działań inżynierskich w technologii materiałów oraz w zakresie projektowania i wytwarzania części maszyn.	P7S_WG Inż_P7S_WG

K_W22	Zna dokładnie typowe rodzaje obciążeń i wymuszeń oddziałujących na typowe elementy konstrukcji inżynierskich oraz efekty wpływu tych wymuszeń na właściwości użytkowe oraz trwałość tworzyw konstrukcyjnych i wytworzonych z nich elementów.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W23	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ekonomicznych i ekologicznych aspektów produkcji i stosowania materiałów w stopniu niezbędnym do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Jest zapoznany ze składnikami kosztów produkcji, zagrożeniami wynikającymi z produkcji i stosowania materiałów dla środowiska i metodami jego ochrony. Zna dogłębnie możliwości ograniczenia udziału odpadów oraz przykłady technologii bezodpadowych, energo- i materiałoszczędnych, przyjaznych dla środowiska.	P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W24	Zna i rozumie podstawowe pojęcia, reguły i regulacje prawne z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej.	P7S_WK Inż_P7S_WK
K_W25	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zwłaszcza w obszarach gospodarki bazującej na wiedzy z zakresu nauk technicznych, w tym inżynierii materiałowej i dyscyplinach pokrewnych.	P7S_WK Inż_P7S_WK
UMIĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	P7S_UK
K_U02	Potrafi w pogłębionym stopniu identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów.	P7S_UW
K_U03	Potrafi sprawnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii materiałowej. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	P7S_UW P7S_UO
K_U04	Potrafi swobodnie porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. W szczególności potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P7S_UK
K_U05	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź pracy badawczej z zakresu inżynierii materiałowej.	P7S_UK P7S_UO Inż_P7S_UW
K_U06	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	P7S_UO P7S_UU
K_U07	Potrafi szczegółowo planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7S_UW P7S_UO Inż_P7S_UW
K_U08	Potrafi właściwie wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P7S_UW P7S_UO
K_U09	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – precyzyjnie integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.	P7S_UW P7S_UU

K_U10	Potrafi w zaawansowanym stopniu formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.	P7S_UW P7S_UU
K_U11	Potrafi właściwie ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie inżynierii materiałowej.	P7S_UW P7S_UU Inż_P7S_UW
K_U12	Umie pracować w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	P7S_UO P7S_UU
K_U13	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z inżynierią materiałową – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi. Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych.	P7S_UW P7S_UO Inż_P7S_UW
K_U14	Potrafi dokonać szczegółowej identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii materiałowej, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	P7S_UW P7S_UU
K_U15	Potrafi właściwie ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii materiałowej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi. Potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla inżynierii materiałowej, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	P7S_UW P7S_UO Inż_P7S_UW
K_U16	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem inżynierii materiałowej, oraz zrealizować ten projekt - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	P7S_UW P7S_UU
K_U17	Potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i badawczych.	P7S_UW P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		Absolwent:
K_K01	Dostrzega potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób.	P7S_KK
K_K02	Dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i badawczej. Potrafi ocenić ich wpływ na środowisko. Potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje mające na względzie powyższe aspekty.	P7S_KK P7S_KO
K_K03	Jest gotów do kierowania pracami zespołu. Współdziała w grupie, inspiruje i organizuje prace na rzecz interesu publicznego.	P7S_KO P7S_KR
K_K04	Potrafi określić priorytety i zdefiniować uwarunkowania techniczne i pozatechniczne w trakcie planowania i realizacji zadań.	P7S_KK P7S_KO
K_K05	Dostrzega i rozstrzyga dylematy związane z działalnością inżynierską, badawczą i produkcyjną.	P7S_KK P7S_KR
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KO P7S_KR
K_K07	Dostrzega społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć nauki i techniki. Podejmuje takie działania.	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

**Grupy zajęć / przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia się (odniesienie do efektów kierunkowych)**

lp.	nazwa grupy zajęć, nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
grupa treści kształcenia ogólnego - przedmioty ogólne				
1.	<p>KOMUNIKACJA W PRZEDSIĘBIORCZOŚCI</p> <p>Celem przedmiotu jest dostarczenie narzędzi pozwalających na podniesienie kwalifikacji i jakości w sferze komunikacyjnej. Rozbudzenie świadomości pozwalającej na pogłębienie i utrwalenie pozytywnych wzorców komunikacyjnych. Dostarczenie wiedzy pozwalającej zidentyfikować czynniki krytyczne dla dobrej komunikacji. Dzięki czemu Student zyska wiedzę o człowieku jako jednostce prowadzącej komunikację międzyludzką i biznesową, podejmującej decyzje ekonomiczne, pracującej w przedsiębiorstwach lub prowadzącej indywidualną działalność gospodarczą. Rola skutecznej i asertywnej komunikacji jest kluczowa dla rozwoju przedsiębiorczości budowanej na podstawowych zasadach etycznych i prawnych, zwłaszcza w aspektach gospodarki bazującej na wiedzy z zakresu nauk technicznych. Co daje możliwość indukowania zachowań przedsiębiorczych opartych na moralnych i etycznych wzorcach.</p>	2,5	IMat	K_W01 K_W23 K_W24 K_W25 K_U02 K_U04 K_K01 K_K04 K_K05
2.	<p>WYBRANE ZAGADNIENIA PSYCHOLOGII</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia z psychologii ogólnej i społecznej. Umożliwia studentom poszerzenie i pogłębienie przydatnej w pracy zawodowej i w życiu codziennym wiedzy psychologicznej o sobie i innych oraz rozwijanie umiejętności praktycznych: otwartości na poglądy innych, gotowości do podejmowania wyzwań, wychodzenia poza schematy i umiejętności pracy w zespole.</p>	2,5	IMat	K_W01 K_U02 K_U06 K_K01 K_K02 K_K03
3.	<p>BHP</p> <p>BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki) - reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.</p>	-		K_U12 K_U14 K_K02 K_K04

4.	JĘZYK OBCY Język /styl / słownictwo akademickie poziom B2+. Konsolidacja gramatyki dla potrzeb czytania, słuchania, mówienia i pisania akademickiego; czytanie ze zrozumieniem tekstów technicznych (definicje, abstrakty, publikacje naukowe, artykuły etc). Sztuka ustnej prezentacji.	2,0	IMat	K_U01
5.	PRESENTATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL SUBJECTS Terminology of mathematics, general physics, rudiments of general and inorganic chemistry, material engineering, construction and functional materials, measurement techniques applied in materials engineering, conference presentation, papers, groundwork for computer presentation of scientific problems.	2,0	IMat	K_W03 K_W04 K_U01 K_U05 K_K06
grupa treści kształcenia podstawowego - przedmioty podstawowe				
1.	MATEMATYKA Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: grupy i podgrupy, grupy przekształceń, reprezentacje grup, podstawy rachunku wariacyjnego, ekstrema i ekstremale funkcjonalów.	3,0	IMat	K_W07 K_U03 K_U08
2.	FIZYCZNE PODSTAWY TECHNIK ANALITYCZNYCH Teoria kwantów i wprowadzenie do modelu mechaniki kwantowej, postulaty mechaniki kwantowej, równanie Schrödingera w mechanice kwantowej w zastosowaniu do interpretacji zjawisk fizycznych i budowy atomu i molekuł, metody przybliżeniowe w chemii teoretycznej, podstawowe interpretacje metod spektroskopii modelem mechaniki kwantowej, podstawy modelowania molekularnego z wykorzystaniem oprogramowania komercyjnego.	3,0	IMat	K_W04 K_W06 K_W09 K_U03 K_U07 K_K04
3.	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROCESÓW POMIAROWYCH Zapoznanie się z systemami interfejsów stosowanych w pomiarach i sterowaniu urządzeniami zewnętrznymi. Zapoznanie się z podstawami programowania w języku LabView. Opracowanie własnego algorytmu programu do sterowania zadanym urządzeniem wg określonych założeń. Zapoznanie się z podstawami programowania w języku Keysight Vee, w tym opanowanie logiki tzw. języka graficznego. Przygotowanie i przetestowanie własnego programu sterującego urządzeniem zewnętrznym.	3,0	IMat	K_W08 K_W21 K_U07 K_U08 K_U13 K_K03 K_K04 K_K05

4.	FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI CIAŁ STAŁYCH Przedmiot obejmuje rozszerzoną wiedzę w zakresie właściwości fizycznych ciał stałych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo - skutkowych zachodzących pod wpływem wybranych oddziaływań zewnętrznych. Zostanie przedstawiona teoria drgań i rozchodzenia się fal w kryształach, sposób oddziaływanie światła z różnymi rodzajami ciał stałych jak również właściwości materiałów optyki nieliniowej i materiałów magnetycznych.	3,0	IMat	K_W02 K_W03 K_W07 K_W09 K_W14 K_U07 K_U09 K_K06
5.	STRUKTURA I WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW Struktura materiałów inżynierskich (repetitorium z równoległym wprowadzeniem terminologii anglojęzycznej). Teoria i technologia obróbki cieplno-chemicznej stopów technicznych. Struktura a właściwości ceramiki technicznej i materiałów polimerowych. Struktura a właściwości materiałów kompozytowych. Rzeczywista struktura materiałów konstrukcyjnych i wielofunkcyjnych. Wpływ różnych procesów technologicznych na zmiany makrostruktury i makroskopowe cechy materiałów. Materiałowe aspekty zużycia i niszczenia elementów konstrukcji. Technologiczna i eksploatacyjna warstwa wierzchnia, degradacja struktury w warunkach eksploatacji: uwarunkowania w zakresie obciążenia i środowiska, uwarunkowania strukturalne tych zjawisk. Termiczna stabilność struktury i właściwości stopów technicznych.	4,0	IMat	K_W05 K_W11 K_W13 K_U03 K_U09 K_U13 K_K01 K_K04
6.	DOBÓR MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH Student zostanie zapoznany ze strategią doboru materiałów na elementy maszyn i urządzeń, czynnikami wspomagającymi wybór materiału i technologii wytwarzania oraz praktycznym wykorzystaniem modułów programu CES. W czasie realizacji przedmiotu przedstawione zostaną zagadnienia związane z m.in.: wykorzystaniem wskaźników funkcjonalności, mikroskopowego i makroskopowego współczynnika kształtu wyrobu oraz ekologicznego projektowania z uwzględnieniem wydatku energetycznego.	3,0	IMat	K_W09 K_W13 K_W16 K_U03 K_U11 K_U16 K_K01 K_K04 K_K06
7.	ANALIZA STRUKTURY MATERIAŁÓW WSPOMAGANA KOMPUTEROWO Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwościami charakterystyki materiałów z wykorzystaniem zintegrowanych komputerowo układów do analizy obrazu, identyfikacji składu chemicznego i fazowego oraz budowy krystalicznej materiałów inżynierskich.	2,0	IMat	K_W08 K_W14 K_W23 K_U07 K_K01 K_K04

grupa treści kształcenia kierunkowego - przedmioty kierunkowe				
1.	<p>WSPÓŁCZESNE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE</p> <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z materiałami inżynierskimi stosowanymi we współczesnej technice, ze szczególnym uwzględnieniem relacji struktura - właściwości - zastosowanie. Poruszane będą również kwestie odpowiedniego doboru materiałów oraz omówione zostaną techniki wytwarzania materiałów, z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technologicznych.</p>	6,0	IMat	K_W09 K_W13 K_U11 K_K01
2.	<p>MATERIAŁY FOTONICZNE W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ</p> <p>Podstawowe właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych w przyrządach optoelektronicznych: struktury pasmowe, współczynniki absorpcji ruchliwość nośników, mechanizmy generacyjno-rekombinacyjne, związki półprzewodnikowe III-V stosowane w laserach półprzewodnikowych, roztwory stałe II-VI w detekcji promieniowania podczerwonego. Niskowymiarowe struktury kwantowe (studnie kwantowe, supersieci, kropki kwantowe) w detekcji i generacji promieniowania elektromagnetycznego.</p>	4,0	IMat	K_W02 K_W03 K_W12 K_W14 K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U09 K_K02 K_K03 K_K05
3.	<p>TECHNOLOGIA ELEMENTÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH</p> <p>Wytwarzanie monokryształów, wytwarzanie złącz p-n metodą dyfuzji domieszek oraz implantacji jonów. Metody epitaksjalne stosowane w przemyśle elektronicznym. Fotolitografia, elektronolitografia, rentgenolitografia. Metody chemiczne roztwarzania materiałów półprzewodnikowych (mokre trawienie chemiczne). Reaktywne trawienie jonowe. Metody nanoszenia warstw dielektrycznych. Metody nanoszenia warstw metalicznych. Metody otrzymywania materiałów 2D. Montaż elementów półprzewodnikowych. Wzrost struktur epitaksjalnych stosowanych w przemyśle elektronicznym (metody MOCVD, MBE). Processing materiałów półprzewodnikowych: fotolitografia, trawienie chemiczne, reaktywne trawienie jonowe.</p>	2,0	IMat	K_W02 K_W03 K_W12 K_U03 K_U05 K_U06 K_U11 K_K02
4.	<p>TECHNOLOGIE KSZTAŁTOWANIA I PRZETWARZANIA TWORZYW KONSTRUKCYJNYCH</p> <p>Procesy metalurgiczne i metody odlewnicze. Metalurgia proszków. Obróbka plastyczna. Termiczne spajanie metali. Metody modyfikacji warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych. Obróbka ubytkowa z elementami wspomaganiami komputerowego. Podstawy wytwarzania elementów technikami przyrostowymi.</p>	4,0	IMat	K_W10 K_W11 K_W14 K_W19 K_U03 K_U15 K_K01 K_K05

5.	<p>ZASTOSOWANIA ZAAWANSOWANYCH MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH I FOTONICZNYCH</p> <p>W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z rolą materiałów inżynierskich w rozwoju cywilizacji. Poznanie zależności technologia – struktura – właściwości – zastosowania pozwoli na zrozumienie świadomego doboru i rozwoju materiałów współczesnej techniki. Przedstawione zostaną informacje dotyczące podstawowych grup materiałów konstrukcyjnych wraz z możliwościami modyfikacji ich struktury i właściwości. Przedstawione zostaną informacje o materiałach fotonicznych. Ciekłe kryształy dla zaawansowanych zastosowań. Przejście światła przez układ dwójłomny. Fizyczne podstawy efektów optycznych w tym w polach fizycznych - efekty Pokelsa, Kerra, Faradaya, efekty termooptyczne. Izolatory optyczne i filtry optyczne w zastosowaniach. Właściwości i zaawansowane zastosowania materiałów ciekło-kryształicznych – dynamiczny filtr optyczny, zawór optyczny, przełącznik stanu polaryzacji światła. Środki ochrony wzroku na bazie materiałów i struktur fotonicznych</p>	4,0	IMat	<p>K_W12 K_W13 K_W14 K_W15 K_W18 K_W19 K_W20 K_U03 K_U04 K_U07 K_U08 K_K01 K_K04</p>
grupa treści wybieralnych				
1.	<p>MATERIAŁY WYTWARZANE TECHNIKAMI PRZYROSTOWYMI</p> <p>Idea i podstawowe założenia procesów bazujących na technikach przyrostowych. Charakterystyka materiałów wykorzystywanych w technikach przyrostowych typu Rapid Prototyping i Rapid Manufacturing. Podstawy mikrometalurgii wybranych stopów metali. Struktura i właściwości materiałów wytwarzanych technikami przyrostowymi. Obróbka po-procesowa i odbiór jakościowy elementów wytwarzanych metodami kształtowania przyrostowego.</p>	3,0	IMat	<p>K_W10 K_W11 K_W14 K_W15 K_U03 K_U08 K_U11 K_U16 K_K01 K_K05</p>
2.	<p>MATERIAŁY I TECHNOLOGIE DLA ELEMENTÓW FOTONIKI ŚWIATŁOWODOWEJ</p> <p>Kompleksowe omówienie technologicznych podstaw wytwarzania światłowodów z ich rozróżnieniem z punktu widzenia zastosowań, wsparte podstawami propagacji fali świetlnej w strukturze falowodów cylindrycznych.</p>	3,0	IMat	<p>K_W11 K_W12 K_U11 K_K03</p>
3.	<p>PREPARATYKA METALOGRAFICZNA II</p> <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z preparatyką próbek do badań metalograficznych (m.in. materiałów porowatych, spiekanych, wielofazowych itp.). Zostaną przedstawione zasady pobierania i etapy przygotowania próbek (FIB, napylenie próżniowe itp.) specjalizowane w zależności od planowanych badań oraz potencjalne artefakty i sposoby ich ograniczania.</p>	3,0	IMat	<p>K_W14 K_W15 K_W20 K_U03 K_U04 K_U05 K_K01 K_K06</p>

4.	<p>TECHNOLOGIE CIENKICH WARSTW</p> <p>Przedmiot obejmuje wiedzę w zakresie technologii cienkich warstw w tym otrzymywanych w warunkach próżniowych. Warunki wytwarzania, właściwości i zastosowania cienkich warstw metalicznych i dielektrycznych, w tym organicznych o strukturze amorficznej, polikrystalicznej lub monokrystalicznej (epitaksja), z materiałów metalicznych, dielektryków, półprzewodników lub złożonych (kompozytów), wykorzystywanych w nowoczesnych produktach przemysłu elektronicznego, w optyce, w optoelektronice i tribologii. Metody i uwarunkowania zastosowań metod badania cienkich warstw.</p>	3,0	IMat	<p>K_W09 K_W11 K_W17 K_W18 K_W20 K_U01 K_U03 K_U04 K_U05 K_U09 K_K01 K_K03 K_K04 K_K06</p>
5.	<p>MECHANICZNA SYNTEZA</p> <p>Przedmiot wprowadza studentów w zagadnienia związane wykorzystaniem metod mechanicznego rozdrabniania i syntezy materiałów, w szczególności z wykorzystaniem młynów kulowych. Słuchacze zostaną zapoznani z podstawowymi typami sprzętu używanego do mechanicznej syntezy i rozdrabniania, zjawiskami fizykochemicznymi zachodzącymi podczas tych procesów, właściwościami materiałów powodującymi różne efekty rozdrabniania oraz syntezy. Po zaliczeniu przedmiotu słuchacz będzie w stanie dobrać urządzenie do pożądanego zastosowania jak również zaplanować i przeprowadzić skutecznie procesy rozdrabniania i mechanicznej syntezy, włączając w to reaktywne mielenie w atmosferze gazów aktywnych i znając wpływ poszczególnych parametrów technologicznych na efekty procesu.</p>	2,0	IMat	<p>K_W02 K_W03 K_W12 K_W14 K_U03 K_U07 K_U09 K_U16 K_K02 K_K03 K_K05</p>
6.	<p>OPTYCZNE METODY BADAŃ</p> <p>Podstawowym celem wykładu jest poznanie optycznych metod pomiarowych i wykorzystanie tej wiedzy w inżynierii materiałowej. Słuchacze zostaną zapoznani z zaawansowanymi pojęciami dotyczącymi optyki geometrycznej: załamanie i odbicie światła na granicy ośrodków oraz powierzchniach sferycznych. W ramach przedmiotu zostanie omówiona interferencja konwencjonalna i polaryskopowa. Celem przedmiotu jest również zapoznanie z budową i użytkowaniem mikroskopu optycznego oraz refraktometrów: mikroskopia polaryzacyjna, interferencyjna, konfokalna, refraktometr Abbego i Pulfricha.</p>	2,0	IMat	<p>K_W03 K_W12 K_W14 K_W17 K_U03 K_U07 K_U08 K_K03</p>
7.	<p>MATERIAŁY DLA GOSPODARKI WODOROWEJ</p> <p>Podstawowe założenia idei gospodarki wodorowej wraz z jej ograniczeniami. Ogólna charakterystyka metod magazynowania wodoru z uwzględnieniem materiałów do magazynowania w formie stałej. Materiały do magazynowania wodoru w oparciu o adsorpcję. Niskopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru w temperaturze pokojowej. Materiały do magazynowania wodoru na bazie magnezu. Wodorki kompleksowe, jako wysokopojemnościowe materiały do magazynowania wodoru. Metody poprawy zdolności materiałów do wodorowania. Metody badania materiałów do magazynowania wodoru.</p>	2,0	IMat	<p>K_W12 K_W15 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_K02 K_K03 K_K05</p>

8.	<p>CHARAKTERYZACJA MATERIAŁÓW PÓLPRAZEWODNIKOWYCH</p> <p>Podział metod eksperymentalnych służących badaniu materiałów i struktur półprzewodnikowych oraz ich ogólna charakterystyka. Mikroskopia optyczna, optyczna profilometria, Mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych. Spektrofotometria, spektroskopia Ramana. Fotoluminescencja (PL). Efekt Halla. Dyfrakcja rentgenowska (XRD). Spektroskopia mas jonów wtórnych (SIMS). Spektroskopia DLTS. Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych metodami mikroskopii i profilometrii. Metody optyczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (spektrofotometria i fotoluminescencja). Metody elektryczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych (pomiar efektu Halla).</p>	2,0	IMat	<p>K_W02 K_W03 K_W12 K_W14 K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U09 K_K02 K_K05</p>
9.	<p>MATERIAŁY CERAMICZNE</p> <p>Podział i strukturalna charakterystyka materiałów ceramicznych. Właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów ceramicznych. Nowoczesne materiały ceramiczne. Metodyka badań materiałów ceramicznych.</p>	3,0	IMat	<p>K_W05 K_W09 K_W10 K_W11 K_W14 K_W15 K_U07 K_U10 K_U13 K_K01</p>
10.	<p>LIGHT SOURCES AND THEIR PARAMETERS</p> <p>Przedmiot zawiera opis zjawisk emisji spontanicznej i wymuszonej, opisuje wzmacniacze i generatory laserowe, zawiera opis poszczególnych typów laserów i ich najczęstszych zastosowań, właściwości światła laserowego, pojęcia spójności światła – holografia, zjawiska optycznie nieliniowe.</p>	3,0	IMat	<p>K_W02 K_W03 K_W12 K_W14 K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U09 K_K02 K_K03 K_K05</p>
11.	<p>KOROZJA</p> <p>Charakterystyka i podział zjawisk korozji. Przegląd metod opisujących ilościowo zjawiska korozji, w tym potencjał swobodny, potencjał korozji, potencjał przebicia i korozji wżerowej, gęstość prądu korozji, zjawisko pasywacji i repasywacji. Metody ochrony materiałów przed korozją na etapie wytwarzania, za pomocą powłok, za pomocą protektorów. Metody jakościowej i ilościowej oceny zjawiska korozji: woltoamperometryczna, grawimetryczna, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna.</p>	3,0	IMat	<p>K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W15 K_U07 K_U09 K_U10 K_U13 K_K01 K_K02</p>

12.	INŻYNIERIA FOTONICZNA Optyka i fotonika - współczesne i rozwijające się technologie. Przejście od optyki geometrycznej do optyki falowej. Znaczenie polaryzacji światła w fotonice. Refrakcja i dyfrakcja jako fizyczne podstawy działania wybranych elementów fonicznych. Modulacja światła. Akustooptyka i holografia. Elektrooptyka i optyczne przetwarzanie informacji. Optyka fotonów. Podstawy kryptografii optycznej.	3,0	IMat	K_W03 K_W09 K_W12 K_U09 K_U13 K_K01
13.	METALOZNAWSTWO POŁĄCZEŃ SPAJANYCH W czasie realizacji przedmiotu przedstawione zostaną zagadnienia m.in.: Podstawy procesów spajania, procesy metalurgiczne zachodzące przy zastosowaniu wybranych metod spajania, budowa i właściwości złączy spajanych (spawanych, zgrzewanych i lutowanych). Struktura złącza spawanego w stalach niestopowych, niskostopowych i wysokostopowych. Student zostanie zapoznany również z uwarunkowaniami spawalności podstawowych tworzyw konstrukcyjnych, naprężeniami i odkształceniami oraz problemem pęknięcia w połączeniach spawanych.	2,0	IMat	K_W11 K_W13 K_W15 K_U09 K_U13 K_U14 K_K03 K_K06
14.	UKŁADY OPTOELEKTRONICZNE DLA CZUJNIKÓW FOTONICZNYCH Ogólna charakterystyka układów detekcji interferometrycznej. Elektroniczna realizacja podstawowych systemów stosowanych przy pomiarach interferometrycznych, podstawy analizy widmowej, sposoby światłowodowej detekcji przewężenia światłowodowe siatki Bragga, układy transmisyjne, układy odbiciowe.	2,0	IMat	K_W06 K_W12 K_U15 K_U16 K_K03 K_K06
praca dyplomowa				
1.	SEMINARIUM DYPLOMOWE Specjalność: D1-materiały konstrukcyjne Podstawowe pojęcia, reguły i regulacje prawne z zakresu ochrony własności intelektualnej. Unikanie plagiatów podczas pisania pracy dyplomowej magisterskiej. Organizacja i przebieg dyplomowania. Dokumenty normujące proces dyplomowania. Rola kierownika pracy i konsultanta. Przebieg egzaminu dyplomowego. Zalecenia i wskazówki metodyczne. Plan pracy oraz zasadnicze elementy pracy dyplomowej. Zasady redagowania pracy. Prezentacje multimedialne stanu zagadnienia i wyników badań realizowanych w ramach pracy dyplomowej. Dyskusja nad zagadnieniami poruszonymi w wystąpieniach.	2,0	IMat	K_W05 K_W10 K_W13 K_W14 K_W15 K_W18 K_W19 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_K01 K_K02 K_K04 K_K05 K_K07

	<p>Specjalność: D2-inżynieria fotoniczna</p> <p>Wytyczne wydziałowe i uczelniane dotyczące pracy dyplomowej magisterskiej i egzaminu dyplomowego. Przedstawienie przez studentów koncepcji realizacji zadania dyplomowego. Techniki pisania prac dyplomowych magisterskich. Unikanie plagiatów podczas pisania pracy dyplomowej magisterskiej. Przegląd stosowanych technik przekazu wizualnego Przygotowanie do egzaminu dyplomowego magisterskiego. Prezentacje stanu zaawansowania prac dyplomowych magisterskich.</p>	2,0	I Mat	K_W03 K_W04 K_W08 K_W09 K_W13 K_W14 K_W15 K_W18 K_W19 K_U01 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U12 K_K01 K_K02 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07
2.	<p>PRACA DYPLOMOWA</p> <p>Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej podstawowego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosowne eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo-projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Opracowuje wyniki swoich prac w formie wykresów, tabel, rysunków lub opracowania tekstowego. Wykorzystanie przez studenta umiejętności zdobytych w trakcie studiów, pogłębianie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązania problemów technicznych. Zakres i prac, które powinny być wykonane w okresie dyplomowania określa kalendarzowy plan wykonania pracy dyplomowej, który powinien być wykorzystany do monitorowania postępów w realizacji pracy studenta. Harmonogram jest modyfikowany na potrzeby każdej indywidualnej pracy dyplomowej.</p>	20,0	I Mat	K_W05 K_W09 K_W13 K_W14 K_W15 K_W16 K_W22 K_W24 K_U03 K_U05 K_U07 K_U09 K_K01 K_K04 K_K05 K_K06

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Zasady i stosowane formy sprawdzania i oceniania etapowych osiągnięć studentów określa *Regulamin Studiów* w WAT. Reguluje on m.in. prawa i obowiązki studenta w zakresie zaliczania zajęć, zdawania egzaminów, liczby dostępnych terminów zaliczeń zasadniczych i poprawkowych, określania oceny za etap studiów, warunki przeprowadzania egzaminów komisyjnych i rejestracji na kolejny semestr. Ocena sposobów weryfikacji efektów uczenia się jest realizowana w ramach ustalonego w WAT i stosowanego w WTC *Systemu zapewniania jakości kształcenia*, według którego Proces 7.3 na Pełnomocnika Dziekana ds. jakości kształcenia nakłada obowiązek corocznej analizy i oceny procesu walidacji efektów uczenia się. Natomiast weryfikacja stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych realizowana jest na poszczególnych etapach procesu kształcenia.

Sposoby weryfikacji i oceniania zakładanych efektów uczenia się zależą od rodzaju zajęć i ich wymiaru godzinowego. Zajęcia laboratoryjne najczęściej poprzedzane są sprawdzeniem wiedzy studentów w zakresie zagadnień związanych z danym ćwiczeniem, a po wykonaniu ćwiczenia studenci piszą sprawozdania, w których muszą się wykazać umiejętnością analizy otrzymanych wyników i formułowania wniosków w oparciu o posiadaną wiedzę teoretyczną. Jakość uzyskanych wyników jest miarą umiejętności praktycznego wykonywania pomiarów fizycznych i fizykochemicznych oraz prowadzenia procesów technologicznych (kompetencje inżynierskie). Ćwiczenia rachunkowe prowadzone są w formie interaktywnej. Studenci są zapoznawani ze schematami rozwiązań, a następnie rozwiązują zadania i problemy samodzielnie zarówno w trakcie zajęć, jak i w ramach pracy własnej. Umiejętności studentów oceniane są na bieżąco podczas zajęć oraz na sprawdzianach pisemnych obejmujących poszczególne działy przedmiotu. Wiedza teoretyczna sprawdzana jest podczas zaliczeń i egzaminów, prowadzonych w formie ustnej bądź pisemnej. Weryfikacją umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów i przedstawiania ich w usystematyzowanej formie pisemnej jest realizacja projektów przejściowych i pracy dyplomowej. Umiejętność prezentowania zagadnień związanych ze studiowanym kierunkiem i wyników badań sprawdzana jest w trakcie seminariów przedmiotowych i dyplomowych.

W zakresie weryfikacji efektów uczenia się dotyczących wiedzy stosuje się najczęściej:

- sprawdziany pisemne, w ramach których studenci udzielają odpowiedzi na pytania typu otwartego,
- testy jednokrotnego jak i wielokrotnego wyboru,
- krótkie sprawdziany pisemne przed ćwiczeniami i laboratoriami zwane „wejściówkami”,
- pisemne kolokwia zaliczające część lub całość materiału przedstawianego na wykładach,
- zadawanie pytań i ocenę udzielonej na nie ustnej odpowiedzi, przed ćwiczeniami lub laboratoriami,
- prezentacje multimedialne, które są przygotowywane i przedstawiane przez studentów w czasie zajęć seminaryjnych.

Do sprawdzania i oceny stopnia osiągnięcia efektów dotyczących umiejętności praktycznych wykorzystywane są:

- sprawdziany pisemne, zadawane ustnie pytania, które weryfikują przygotowanie do praktycznej realizacji zajęć np. laboratoryjnych,
- sprawozdania i raporty z wykonanych badań laboratoryjnych, zadań projektowych, analiz porównawczych.

W zakresie weryfikacji efektów dotyczących kompetencji społecznych stosuje się najczęściej:

- ocenę aktywności studentów w trakcie zajęć, a szczególnie ich udziału w dyskusji,
- ocenę zaangażowania w realizacji zadań indywidualnych i zespołowych,
- ocenę sprawności w samodzielnym poszukiwaniu przez studenta informacji niezbędnej do wykonania postawionych zadań,
- ocenę autoprezentacji w trakcie wystąpienia przed audytorium np. na seminariach przedmiotowych i dyplomowych oraz w trakcie egzaminu dyplomowego

Szczegółowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta znajdują się w *Kartach informacyjnych przedmiotów*.



PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM

DYSCYPLINA NAUKOWA: INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Specjalności profilowane przedmiotami wybieralnymi: D1-materiały konstrukcyjne, D2-inżynieria fotoniczna

od roku akademickiego

2023/2024

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		w tym godzin:					liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:						jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			I. godz	ECTS	wykt.	ćwic.	lab.	projekt	semin.	I		II		III			
										godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			124	9,0	36	88					34	2,0	90	7,0			
1	Komunikacja w przedsiębiorczości	IMat	30	2,5	16	14							30 +	2,5		WLO	
2	Wybrane zagadnienia psychologii	IMat	30	2,5	16	14							30 +	2,5		WLO	
3	BHP	IMat	4		4					4 +						Zespół BHP	
4	Język obcy	IMat	30	2,0		30				30 +	2,0					SJO	
5	Presentation of scientific and technical subjects	IMat	30	2,0		30							30 +	2,0		WTC/IFT	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			290	21,0	118	52	96	8	16	214	16,0	76	5,0				
1	Matematyka	IMat	46	3,0	26	20				46 +	3,0					WCY	
2	Fizyczne podstawy technik analitycznych	IMat	46	3,0	26	12	8			46 +	3,0					WTC/IFT	
3	Komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych	IMat	46	3,0	14		32			46 +	3,0					WTC/IFT	
4	Fizyczne właściwości ciał stałych	IMat	30	3,0	14		16			30 +	3,0					WTC/IFT	
5	Struktura i właściwości materiałów	IMat	46	4,0	14		18		14	46 x	4,0					WTC/IIM	
6	Dobór materiałów inżynierskich	IMat	46	3,0	14		22	8	2			46 +	3,0			WTC/IIM	
7	Analiza struktury materiałów wspomagana komputerowo	IMat	30	2,0	10	20						30 +	2,0			WTC/IIM	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			226	20,0	94		66		66	120	12,0	106	8,0				
1	Współczesne materiały konstrukcyjne	IMat	60	6,0	20		20		20	60 x	6,0					WTC/IIM	
2	Materiały fotoniczne w inżynierii materiałowej	IMat	30	4,0	14		10		6	30 x	4,0					WTC/IFT	
3	Technologia elementów półprzewodnikowych	IMat	30	2,0	20		10			30 +	2,0					WTC/IFT	
4	Technologie kształtowania i przetwarzania tworzyw konstrukcyjnych	IMat	46	4,0	16		10		20			46 x	4,0			WTC/IIM	
5	Zastosowania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych i fotonicznych	IMat	60	4,0	24		16		20			60 x	4,0			WTC/IFT	
D. Grupa treści wybieralnych			210	18,0	92		118					120	10,0	90	8,0		
1	Materiały wytwarzane technikami przyrostowymi	D1	30	3,0	10		20					30 +	3,0			WTC/IIM	
	Materiały i technologie dla elementów fotoniki światłowodowej	D2														WTC/IFT	
2	Preparatyka metalograficzna II	D1	30	3,0	8		22					30 +	3,0			WTC/IIM	
	Technologie cienkich warstw	D2														WTC/IFT	
3	Mechaniczna synteza	D1	30	2,0	10		20					30 +	2,0			WTC/IIM	
	Optyczne metody badań	D2														WTC/IFT	
4	Materiały dla gospodarki wodorowej	D1	30	2,0	18		12					30 +	2,0			WTC/IIM	
	Charakteryzacja materiałów półprzewodnikowych	D2														WTC/IFT	
5	Materiały ceramiczne	D1	30	3,0	20		10					30 +	3,0			WTC/IIM	
	Light sources and their parameters (angielski)	D2														WTC/IFT	
6	Korozja	D1	30	3,0	10		20					30 +	3,0			WTC/IIM	
	Inżynieria fotoniczna	D2														WTC/IFT	
7	Metaloznawstwo połączeń spajanych	D1	30	2,0	16		14					30 +	2,0			WTC/IIM	
	Układy optoelektroniczne dla czujników fotonicznych	D2														WTC/IFT	
E. Praca dyplomowa				22,0										22,0			
1	Seminarium dyplomowe	D1	30	2,0					30					30 +	2,0	WTC/IIM	
	Seminarium dyplomowe	D2														WTC/IFT	
2	Praca dyplomowa	IMat		20,0											20,0	WTC	
OGÓŁEM GODZIN / pkt. ECTS			850	90,0	340	140	280	8	82	368	30,0	392	30,0	90	30,0		
dopuszczalny deficyt pkt. ECTS										18	15						
Rodzaje i liczba rygorów w semestrze:										liczba egzaminów x	3	2					
										liczba zaliczeń +	7	9	3				
										liczba projektów przejściowych		1					

Warszawa, 15.05.2023r.

OPINIA

Rady Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT

Dotyczy: projektu Programu studiów

Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego po zapoznaniu się z przedstawionym projektem **Programu studiów** (stacjonarnych, pierwszego stopnia, o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2023/2024) na kierunku **Inżynieria materiałowa** nie zgłasza uwag oraz propozycji zmian.

Nawiązując do dokonanej analizy stanu faktycznego, Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii wyraża pozytywną opinię na temat proponowanych zmian w programie studiów.

Przewodnicząca Rady Samorządu
Studenckiego Wydziału Nowych
Technologii i Chemii

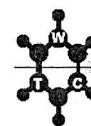


Katarzyna Gołoś



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Nowych Technologii i Chemii



STANOWISKO

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Nowych Technologii i Chemii

nr 5/WRK/WTC/2023 z dnia 11 maja 2023 r.

**w sprawie wyrażenia opinii o Programie
studiów pierwszego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa
rozpoczynających się w roku akademickim 2023/2024**

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiącego załącznik do uchwały Nr 16/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t. j. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), postanawia się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie zaopiniować przedstawiony w Załączniku nr 10 do protokołu z posiedzenia WRK w dniu 11 maja 2023 roku opracowany Program studiów pierwszego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa rozpoczynających się w roku akademickim 2023/2024.

§ 2

Przekazać Dziekanowi WTC zaopiniowany program.

PRZEWODNICZĄCY
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT

dr inż. Zbigniew ZARAŃSKI, prof. WAT

Warszawa, 15.05.2023r.

OPINIA


Rady Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT

Dotyczy: projektu Programu studiów

Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego po zapoznaniu się z przedstawionym projektem **Programu studiów** (stacjonarnych, drugiego stopnia, o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2023/2024) na kierunku **inżynieria materiałowa** nie zgłasza uwag oraz propozycji zmian.

Nawiązując do dokonanej analizy stanu faktycznego, Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Nowych Technologii i Chemii wyraża pozytywną opinię na temat proponowanych zmian w programie studiów.

Przewodnicząca Rady Samorządu
Studenckiego Wydziału Nowych
Technologii i Chemii

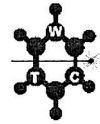


Katarzyna Gołoś



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Nowych Technologii i Chemii



STANOWISKO

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Nowych Technologii i Chemii

nr 6/WRK/WTC/2023 z dnia 11 maja 2023 r.

w sprawie wyrażenia opinii o Programie
studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa
rozpoczynających się w roku akademickim 2023/2024

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego, stanowiącego załącznik do uchwały Nr 16/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (t. j. obwieszczenie Rektora WAT nr 1/WAT/2021 z dnia 21 października 2021 r.), postanawia się, co następuje:

§ 1

Pozytywnie zaopiniować przedstawiony w Załączniku nr 11 do protokołu z posiedzenia WRK w dniu 11 maja 2023 roku opracowany Program studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria materiałowa rozpoczynających się w roku akademickim 2023/2024.

§ 2

Przekazać Dziekanowi WTC zaopiniowany program.

PRZEWODNICZĄCY
Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT

dr inż. Zbigniew ZARAŃSKI, prof. WAT