



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 57/WAT/2025 z dnia 26 czerwca 2025 r.

**w sprawie ustalenia programu studiów pierwszego stopnia
dla kierunku studiów „materiały i technologie fotoniczne”
rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r., poz. 1571, z późn. zm.), w związku z § 21 ust. 1 pkt 21 i § 81 ust. 10 i 11 Statutu WAT stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenia Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego, na wniosek Rektora uchwała się, co następuje:

§ 1

Ustala się program studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim dla kierunku studiów „materiały i technologie fotoniczne”, prowadzonych w formie stacjonarnej, rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027, stanowiący załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) gen bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

WYDZIAŁ NOWYCH TECHNOLOGII I CHEMII

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Kierunek studiów: **MATERIAŁY I TECHNOLOGIE FOTONICZNE**

Profil studiów: **OGÓLNOAKADEMICKI**

Forma studiów: **STUDIA STACJONARNE**

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 57/WAT/2025 z dnia 26 czerwca 2025 r.*

Obowiązuje od roku akademickiego 2026/2027

**PROGRAM STUDIÓW
(założenia organizacyjne)**

dla kierunku studiów „MATERIAŁY I TECHNOLOGIE FOTONICZNE”

Poziom studiów studia pierwszego stopnia

Profil studiów ogólnoakademicki

Forma(y) studiów studia stacjonarne

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom inżynier

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji 6

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

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

Język studiów: polski

Liczba semestrów: 7

Łączna liczba godzin: 2222

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 106
- z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: 5
- liczba punktów ECTS dla realizowanych zajęć powiązanych z działalnością naukową (profil akademicki): 130,5

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych: 4 tygodnie, 4 pkt ECTS

Praktyki zawodowe studentów są organizowane zgodnie z obowiązującym Programem studiów oraz z zapisami Regulaminu Studiów WAT i Zarządzeniem Rektora WAT w sprawie zasad odbywania praktyk zawodowych.

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora praktyki zawodowe mają na celu stworzenie możliwości osiągnięcia efektów uczenia się przewidzianych dla praktyk zawodowych oraz poszerzenie i pogłębienie wiedzy zdobywanej przez studenta w ramach zajęć dydaktycznych, a w szczególności:

- wykorzystanie wiedzy ze studiów w praktyce,
- zdobycie doświadczenia zawodowego,
- zapoznanie się z zasadami funkcjonowania podmiotu, w którym praktyki się odbywają, w szczególności z jego formą organizacyjno-prawną oraz strukturą organizacyjną,

- zdobycie doświadczenia w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych,
- przygotowanie do samodzielności i odpowiedzialności za realizację zadań,
- kształtowanie właściwych postaw wobec potencjalnych pracodawców i współpracowników,
- doskonalenie zdolności planowania czasu pracy, a także skutecznej komunikacji we współdziałaniu z zespołem pracowników,
- poznanie środowiska zawodowego i zakresu potencjalnych przyszłych obowiązków,
- nabycie umiejętności rozwiązywania realnych problemów zawodowych i radzenia sobie w trudnych sytuacjach,
- kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych stanowisk pracy u organizatora praktyk.

Przy wyborze miejsca realizacji przez studentów praktyki zawodowej (podstawową zasadą stosowaną w wydziale i uczelni jest ta, według której student sam poszukuje miejsca odbycia praktyki) powinny być zapewnione:

- zgodność charakteru i zakresu działalności podmiotu (np. zakładu) z kierunkiem studiów i programem praktyki,
- wyposażenie techniczne podmiotu umożliwiające realizację programu praktyki i osiągnięcie założonych efektów uczenia się,
- doświadczenie kadry podmiotu w pracy ze studentami.

Informację potwierdzającą powyższe student zobowiązany jest przedstawić opiekunowi praktyki z ramienia uczelni przed zawarciem porozumienia. Wybór miejsca praktyki musi zostać zaakceptowany przez opiekuna praktyki.

W przypadku praktyk organizowanych indywidualnie przez studenta, podstawą jej odbycia jest zawarte dwustronne porozumienie pomiędzy uczelnią a podmiotem przyjmującym studenta na praktykę. Studenci mogą uzyskać zgodę do odbycia praktyki w samodzielnie wybranym przez siebie zakładzie, którego profil działalności jest zgodny z kierunkiem studiów po potwierdzeniu przez zakład możliwości realizacji programu praktyki. Ewentualne wątpliwości co do właściwego wyboru miejsca odbywania praktyki rozstrzyga prodziekan ds. kształcenia i studenckich. Możliwe jest dostosowanie programu praktyki, po uzgodnieniu z zakładem, do możliwości lub oczekiwań studenta. W ramach sformalizowanych porozumień wydział umożliwia części studentów odbycie praktyk w wybranych zakładach przemysłowych, związanych z kierunkiem i specjalizacją studiów.

Nadzór dydaktyczny nad przebiegiem praktyki sprawuje opiekun praktyk zawodowych, który odpowiada za jej realizację zgodnie z programem. Z ramienia zakładu pracy nadzór nad realizacją programu praktyki sprawuje wskazany przez kierownictwo pracownik.

Zaliczenia praktyki zawodowej dokonuje opiekun praktyki po zrealizowaniu przez studenta programu praktyki. Warunkiem zaliczenia praktyki jest: sporządzone przez studenta i zaakceptowane przez opiekuna sprawozdanie z praktyki, uzyskanie pozytywnej pisemnej opinii od opiekuna ze strony organizatora praktyki za postawę, zaangażowanie i pracę w czasie praktyki; złożenie u opiekuna praktyki zawodowej zaświadczenia z zakładu pracy o odbyciu praktyki, złożenie u opiekuna praktyki zawodowej prawidłowo prowadzonego dziennika praktyk.

Osiągnięcie efektów uczenia się uzyskanych podczas realizacji praktyki potwierdzane jest przez opiekuna praktyki na podstawie wpisów do dziennika praktyk, zgodnych z programem praktyk i potwierdzonych przez zakład pracy. Praktyki zawodowe zaliczane są na ocenę uogólnioną a ich zaliczenie jest warunkiem zaliczenia semestru studiów.

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_P6/7S_WG - kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relację do innych nauk.	P6S_WK
K_W02	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu nauk podstawowych: matematyki, fizyki i chemii niezbędną do opisu właściwości fizykochemicznych materiałów fotonicznych oraz do zrozumienia zjawisk występujących w tych materiałach przy ich wytwarzaniu i użytkowaniu.	P6S_WG
K_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod technologii informacyjnej, użytkowania edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego, baz danych i użytkowania Internetu. Opanował podstawy algorytmizacji zadań oraz programowania w wybranym języku wysokiego poziomu, a także problemy związane z programowaniem. Zna i rozumie zasady rysunku technicznego, grafiki i projektowania inżynierskiego wraz z doбором materiałów które są niezbędne do tworzenia dokumentacji technicznej.	P6S_WG
K_W04	Zna podstawowe pojęcia i terminy oraz prawa w zakresie elektrotechniki, elektroniki, mechaniki, termodynamiki, wytrzymałości, przepływów wraz z kryteriami doboru właściwości użytkowych materiałów na podstawie właściwych modeli technicznych.	P6S_WG
K_W05	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu metod badania właściwości fizykochemicznych i optycznych materiałów, analizy i opisu struktury materiałów. Zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W06	Zna podstawy teoretyczne, pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Zapoznał się z możliwościami wyboru materiałów fotonicznych do celów aplikacyjnych. Jest zapoznany z tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów.	P6S_WG P6S_WK Inż_P6S_WG Inż_P6S_WK
K_W07	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu sposoby wykorzystania materiałów fotonicznych: półprzewodnikowych, do budowy laserów i elementów techniki światłowodowej, materiałów „inteligentnych”, materiałów do odnawialnych źródeł energii, materiałów ciekłokrystalicznych. Jest zapoznany z tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W08	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody otrzymywania warstw w postaci powłok o określonych właściwościach i przeznaczeniu, jak i warstw monokrystalicznych półprzewodników. Zna podstawy techniki wysokiej próżni.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W09	Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą: metod badania właściwości fizykochemicznych i optycznych materiałów fotonicznych, analizy i opisu struktury materiałów. Zna w zaawansowanym stopniu badania makroskopowe, mikroskopię optyczną i elektronową,	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W10	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawy teoretyczne, pojęcia i prawa dotyczące oddziaływania fali elektromagnetycznej z ciałami stałymi, cieczami, gazami oraz zjawisk występujących na powierzchni materiału, wewnątrz lub ich styku. Zapoznał się z możliwościami doboru materiałów oraz technologii do tworzenia nowych elementów, sensorów i układów optoelektronicznych i fotonicznych.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W11	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady modelowania i analizowania działania zaawansowanych układów fotonicznych oraz materiałów fotonicznych z wykorzystaniem systemów programowalnych.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady doboru i zastosowania elementów, materiałów, układów pomiarowych oraz systemów w mikro i nanotechnologii wraz z możliwościami miniaturyzacji.	P6S_WK Inż_P6S_WK

K_W13	Ma podstawową wiedzę do zrozumienia społecznych, ekonomicznych i innych uwarunkowań działalności inżynierskiej, wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i przemysłowej. Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK Inż_P6S_WK
K_W14	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.	P6S_WK Inż_P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych.	P6S_UK
K_U02	Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne i prawne w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów.	P6S_UW
K_U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu materiałów fotonicznych.	P6S_UW P6S_UO
K_U04	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku społecznym, w tym w środowisku zawodowym. W szczególności zna techniki informacyjno-komunikacyjne właściwe do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P6S_UW P6S_UK
K_U05	Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź poświęcone wynikom zadania inżynierskiego z zakresu materiałów fotonicznych.	P6S_UK P6S_UO Inż_P6S_UW
K_U06	Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie.	P6S_UU Inż_P6S_UW
K_U07	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P6S_UW P6S_UO Inż_P6S_UW
K_U08	Ma niezbędne przygotowanie do pracy w przemyśle, usługach, handlu, jednostkach badawczo-rozwojowych w zakresie wiedzy i umiejętności wynikających ze studiów inżynierskich na kierunku materiały i technologie fotoniczne. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny na stanowisku pracy.	P6S_UW P6S_UO P6S_UK Inż_P6S_UW
K_U09	Potrafi dokonywać krytycznej oceny ekonomicznej działań inżynierskich oraz oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności urządzeń, obiektów, systemów i usług.	P6S_UW P6S_UK Inż_P6S_UW
K_U10	Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej jak również zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW P6S_UO Inż_P6S_UW
K_U11	Potrafi inspirować i organizować pracę w grupie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, planować i kierować wykonaniem zadania.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	Dostrzega ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie materiałów fotonicznych, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w praktyce inżynierskiej.	P6S_KO P6S_KR

K_K02	Jest gotów do identyfikacji oraz rozstrzygania dylematów związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską.	P6S_KK P6S_KR
K_K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy zgodnie z zasadami etyki zawodowej. Potrafi stosować rachunek ekonomiczny w działaniach zawodowych.	P6S_KR P6S_KO
K_K04	Dostrzega społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii materiałów fotonicznych. Podejmuje starania, aby przekazać dostępne informacje o postępie technicznym i możliwościach transferu najnowszych osiągnięć naukowych w zakresie technologii materiałów fotonicznych do gospodarki w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KK P6S_KO P6S_KR

**Przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
1.	ETYKA ZAWODOWA Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.	1,5	IMat	K_W01 K_W13 K_K01 K_K04
2.	WPROWADZENIE DO STUDIOWANIA Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, które wymagane są w trakcie realizacji innych przedmiotów. Przedmiot ma ułatwić studentowi pokonanie trudności, pojawiających się na początku studiów w związku z koniecznością zmiany szkolnego stylu uczenia się na akademicki styl samodzielnego zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności i kompetencji.	0,5	IMat	K_W01 K_W14 K_U02 K_U03 K_U11 K_K01 K_K04
3.	PODSTAWY ZARZĄDZANIA I PRZEDSIĘBIORCZOŚCI Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce z uwzględnieniem analizy ryzyka. Wykład aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk zarządzania i przedsiębiorczości. Ćwiczenia przygotowywane w formie; analizy przypadków, prezentacji audio - wizualnych oraz rozwiązań i prezentacji przygotowywanych przez studentów.	3,0	IMat	K_W01 K_W14 K_U09 K_K01 K_K03
4.	WYBRANE ZAGADNIENIA PRAWA Przedmiot umożliwia słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu	1,5	IMat	K_W01 K_W13 K_U07 K_U10 K_K01 K_K02

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.			
5.	WPROWADZENIE DO INFORMATYKI Celem modułu jest przedstawienie oraz nauczanie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.	3,0	IMat	K_W03 K_U03 K_U04 K_K04
6.	WYCHOWANIE FIZYCZNE Kształtowanie pożądanych zachowań i postaw wobec własnego zdrowia, rozbudzanie zainteresowań sportowych. Praktyczne uczestnictwo w uprawianiu różnych dyscyplin sportowych i form aktywności ruchowej (atletyka terenowa i nordic walking, badminton, biegi na orientację, gimnastyka, kulturystyka, lekko-atletyka, pływanie, piłka siatkowa, piłka nożna, piłka koszykowa, sporty walki, strzelectwo sportowe, tenis stołowy i ziemny). Rozwój i podwyższenie sprawności funkcjonalnej układu krążeniowo-oddechowego i mięśniowego, stymulowanie rozwoju układu ruchu. Kształtowanie postaw i umiejętności pro obronnych.	0		K_W01 K_U06 K_U11 K_K01
7.	JĘZYK OBCY Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przeproszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu; język specjalistyczny.	8,0	IMat	K_W01 K_U01 K_U03 K_U05 K_K04
8.	Przedmiot do wyboru HISTORIA POLSKI Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu. FILOZOFIA Geneza filozofii: przedmiot, metody poznania i działy oraz kierunki rozwojowe. Główne zagadnienia i podstawowe problemy dziejów myśli filozoficznej: epoki, okresy i szkoły. Filozofia epoki starożytnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki średniowiecznej: okresy i główne szkoły i podstawowe problemy. Filozofia epoki nowożytnej i współczesnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Główne zagadnienia i podstawowe problemy ontologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy epistemologii. Główne	2,0	IMat	K_W01 K_U02 K_U06 K_K01

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	zagadnienia i podstawowe problemy aksjologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy filozofii zarządzania jako filozofii szczegółowej			
	PODSTAWY EDUKACJI MUZYCZNEJ Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów autoprezentacji. Zajęcia są powiązane z działalnością Chóru Akademickiego WAT i uczestniczący w nich studenci mają możliwość wzięcia udziału w występach zespołu.			
9.	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNYCH Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright.	1,5	IMat	K_W01 K_W13 K_U02 K_U09 K_K03
10.	BHP 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.	0	IMat	K_W01 K_U02 K_U11 K_K01 K_K02
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe			
1.	WPROWADZENIE DO METROLOGII Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	2,0	IMat	K_W02 K_W05 K_U07 K_K02
2.	MATEMATYKA 1 Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	6,0	IMat	K_W02 K_U03 K_U07 K_U10 K_K02

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
3.	MATEMATYKA 2 Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	6,0	IMat	K_W02 K_U03 K_U07 K_U10 K_K02
4.	MATEMATYKA 3 Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.	4,0	IMat	K_W02 K_U03 K_U07 K_U10 K_K02
5.	PODSTAWY GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.	3,0	IMat	K_W03 K_W11 K_U04 K_U10 K_K02
6.	FIZYKA 1 Moduł Fizyka 1 ma w języku wyższej matematyki (rachunek różniczkowy, całkowy i wektorowy) przedstawić zagadnienia fizyki klasycznej od kinematyki przez mechanikę, aż do pól grawitacyjnego, elektrycznego i magnetycznego oraz optyki geometrycznej i falowej. Ponadto ma nauczyć biegłości w opisie matematycznym zagadnień fizycznych i ich rozwiązaniu i interpretacji wyników. Ważnym zagadnieniem jest wdrożenie studentów w specyfikę pomiarów różnych wielkości fizycznych: przygotowania eksperymentu, obróbki wyników i ich interpretacji. Przedstawiania wyników swojej pracy w postaci raportów - sprawozdań.	6,0	IMat	K_W02 K_W05 K_U03 K_U07 K_U10 K_K02
7.	FIZYKA 2 Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu optyki mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych, zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	4,0	IMat	K_W02 K_W05 K_U03 K_U07 K_U10 K_K02
8.	CHEMIA Podstawowe pojęcia, definicje i prawa chemiczne, budowa atomu, układ okresowy pierwiastków. Pierwiastki i związki chemiczne. Wiązania chemiczne. Klasyfikacja, nomenklatura i otrzymywanie związków nieorganicznych. Stan skupienia materii. Termodynamika chemiczna i termochemiczna. Reakcje chemiczne, układy fazowe, statyka i kinetyka chemiczna.	5,0	IMat	K_W02 K_W05 K_U03 K_U07 K_U11 K_K02
9.	TERMODYNAMIKA TECHNICZNA Stan termodynamiczny. Równania stanu gazów doskonałych i rzeczywistych. Właściwości mieszanin gazów.	4,0	IMat	K_W02 K_W04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	Zasady termodynamiki. Przemiany charakterystyczne. Obiegi termodynamiczne. Właściwości jednoskładnikowych substancji rzeczywistych. Przejścia fazowe. Układy wieloskładnikowe. Warunki równowagi układu termodynamicznego. Spalanie paliw ciekłych i stałych. Właściwości produktów spalania. Podstawy termodynamiki przepływów. Wymiana ciepła: przewodzenie, konwekcja i promieniowanie. Zewnętrzne i wewnętrzne źródła ciepła nagrzewające konstrukcję. Podstawowe zagadnienia konwersji energii ze źródeł odnawialnych.			K_U03 K_U07 K_U10 K_K01
10.	MECHANIKA TECHNICZNA Z WYTRZYMAŁOŚCIĄ MATERIAŁÓW Statyka, kinematyka i dynamika Newtona, małe drgania punktu, praca siły, energia kinetyczna, potencjalna i mechaniczna układów materialnych w ujęciu konstrukcyjnym. Podstawowe pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów. Wielkości przekrojowe w prętach. Stan naprężenia i odkształcenia. Stan wyężenia. Proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Podstawy MES. Metody rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich.	5,0	IMat	K_W04 K_W05 K_U04 K_U06 K_U10 K_K01 K_K02
11.	ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA Elektrostatyka i magnetyzm. Obwody elektryczne prądu stałego i przemienne. Moc i energia w obwodach jednofazowych i trójfazowych. Transformator. Maszyna prądu stałego oraz asynchroniczna i synchroniczna prądu przemienne. Silniki elektryczne. Elementy półprzewodnikowe. Sposoby wytwarzania drgań elektrycznych, generatory. Układy prostownikowe i zasilające. Układy dwustanowe cyfrowe. Układy elektroniczne, pomiarowe i napędowe. Elementy techniki mikroprocesorowej i architektura komputerów.	4,0	IMat	K_W04 K_W05 K_U04 K_U07 K_K02
12.	BIZNES I PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie możliwości komercjalizacji wyników, tworzenia własnych firm/działalności gospodarczych skorelowanych z pomysłami i warunkami ich prowadzenia. Studenci przeprowadzą w czasie zajęć analizę SWOT wybranych zagadnień, zapoznają się z procedurą badania czystości patentowej, możliwością aplikowania o wsparcie granowe zarówno projektów jak i firm w tym projekty FENG, ALFA Bridge itp.	4,0	IMat	K_W01 K_W13 K_W14 K_U02 K_U08 K_U09 K_K03
	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe			
1.	PODSTAWY NAUKI O MATERIAŁACH Materiały w ujęciu historycznym; Istota inżynierii materiałowej. Struktura atomowa; Wiązania atomowe w ciele stałym, stan metaliczny. Klasyfikacja grup materiałowych, cechy wyróżniające metale, polimery, ceramikę i kompozyty, przykładowe materiały zaawansowane. Budowa krystaliczna materiałów. Polimorfizm i alotropia. Izotropowość i anizotropowość. Krzepnięcie i krystalizacja materiałów, mono- i polikryształ, Rzeczywista budowa krystaliczna materiałów, defekty struktury krystalicznej i ich wpływ na właściwości materiałów. Dyfuzyjny transport masy w ciele stałym. Zmiany struktury wywołane odkształceniem plastycznym, w tym umocnienie odkształceniowe. Podstawy zjawisk aktywowanych	4,0	IMat	K_W02 K_W04 K_W05 K_U03 K_U10 K_K02 K_K04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	cieplnie, odkształcenie plastyczne na zimno i gorąco, zmiany właściwości w procesach aktywowanych ciepł- nie. Układy równowagi; budowa fazowa i struktura sto- pów. Wybrane zagadnienia struktury i właściwości ma- teriałów ceramicznych. Wybrane zagadnienia struktury i właściwości materiałów polimerowych.			
2.	ZASADY DOBORU MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH W czasie realizacji przedmiotu przedstawione zostaną zagadnienia m.in.: istota doboru materiałów w procesie projektowania i wytwarzania, aktualne tendencje w sto- sowaniu materiałów, źródła informacji i komputerowe wspomaganie doboru materiałów, materiałowe bazy da- nych oraz wykresy doboru materiałów. Student zostanie zapoznany z praktycznymi aspektami doboru materia- łów w odniesieniu do rzeczywistych elementów kon- strukcyjnych lub funkcjonalnych oraz metodami wytwa- rzania i ich wpływem na proces projektowania. Przedsta- wione zostaną również problemy związane z oszczęd- nością energii, ekologią i recyklingiem w trakcie życia wyrobu.	4,0	IMat	K_W04 K_W07 K_W12 K_U03 K_U10 K_K02 K_K04
3.	PROJEKTOWANIE CAD/CAM Prezentacja dostępnych na rynku, komputerowych tech- nik wspomagających proces projektowania. W tym So- lide Edge/ Obliczenia wytrzymałości elementów przy ob- ciążeniu statycznym i zmiennym. Podstawy użytkowania wybranych systemów CAM. Specyfika projektowania i modelowania geometrycznego 3D. Analiza kinema- tyczna i wytrzymałościowa projektowanych elementów części maszyn i urządzeń. Optymalizacja parametrów konstrukcyjnych oraz sposoby opracowywania doku- mentacji projektowo-konstrukcyjnej, w tym typu 2D.	3,0	IMat	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05 K_K01 K_K04
4.	MATERIAŁY FOTONICZNE Zapoznanie z materiałami fotonicznymi, miejscem tej grupy materiałów w inżynierii materiałowej, kierunki roz- woju, omówienie podstaw fizycznych zjawisk, które pro- wadzą do funkcjonalności materiałów, omówienie wy- branych technik otrzymywania materiałów funkcjonal- nych, omówienie różnych grup materiałów funkcjonal- nych ich budowy, efektów zastosowań perspektyw roz- woju.	4,0	IMat	K_W05 K_W06 K_W07 K_U03 K_U06 K_K01 K_K03
5.	PODSTAWY INŻYNIERII FOTONICZNEJ Opis propagacji światła za pomocą równań Maxwella, własności wiązki świetlnej oraz materiałów, emisja pro- mieniowana przez atom, interferencja i jej zastosowania, dyfrakcja, granice poznania świata za pomocą fali, pola- ryzacja i jej zastosowanie, technika światłowodowa, czujniki światłowodowej, czujniki zintegrowane, hologra- fia cyfrowa, układ wizyjny człowieka.	4,0	IMat	K_W06 K_W07 K_W10 K_U04 K_U10 K_K01 K_K04
6.	TECHNICAL ENGLISH Usystematyzowanie zasad pisowni angielskiej z wyko- rzystaniem słownictwa dotyczącego inżynierii materiał- owej. Opis podstawowych zjawisk fizycznych i materiał- owych. Sposób wykorzystywania anglojęzycznej literatury technicznej z zakresu inżynierii materiałowej w pracy na- ukowo - badawczej. Zasady prezentacji wyników badań w języku angielskim.	3,0	IMat	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05 K_K01 K_K04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	PODSTAWY FIZYKI CIAŁA STAŁEGO Przedstawione zostaną własności ciał stałych o strukturze krystalicznej, określone prawami mechaniki kwantowej: teoretyczny opis struktury elektronowej, teoria pasmowa ciał, właściwości fizyczne i parametry materiałowe wybranych półprzewodników. Zostaną omówione zjawiska transportu w półprzewodnikach, drgania sieci krystalicznej i zjawiska termoelektryczne. Studenci zapoznani będą ze sposobami wytwarzania elementów z materiałów funkcjonalnych dla potrzeb inżynierii materiałowej w tym światłowodów, ciekłych kryształów, nanocząstek oraz detektorów promieniowania elektromagnetycznego.	4,0	IMat	K_W02 K_W06 K_U03 K_U06 K_U07 K_K01
8.	BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH MATERIAŁÓW Ogólna charakterystyka podstawowych metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów. Czystość materiału i metody jej oznaczenia. Metody badania właściwości makroskopowych i molekularnych, densytometria, metody badania właściwości cieplnych, elektrycznych i optycznych, spektroskopia, mikroskopia optyczna, spektroskopia mas, mikroskopia elektronowa, mikroskopia sił atomowych i mikroskopia skaningowa, tunelowa, metody dyfrakcyjne rentgenowska, neutrografia i elektronografia, metody badania nanomateriałów, projektowanie ścieżki charakteryzacji materiału.	4,0	IMat	K_W05 K_W07 K_U03 K_U07 K_U08 K_K01 K_K04
9.	FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI KRYSTAŁÓW Przedmiot obejmuje podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości fizycznych kryształów oraz związanych z nimi efektów przyczynowo - skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych.	5,0	IMat	K_W02 K_W05 K_W08 K_U07 K_U08 K_K01 K_K04
10.	PODSTAWY TECHNOLOGII CIEKŁOKRYSTALICZNEJ Ciekłe kryształy (CK) jako odrębny stan skupienia. Budowa chemiczna CK, struktury faz ciekłokrystalicznych, ich klasyfikacja oraz defekty strukturalne. Pojęcia direktora i parametrów uporządkowania. Metody porządkowania CK. Właściwości reologiczne i elastyczne. CK w polach fizycznych. Elektrooptyka i magnetooptyka CK. Podstawowe metody badania właściwości CK. Zastosowania CK	4,0	IMat	K_W02 K_W07 K_W09 K_U03 K_U10 K_K02
11.	TECHNOLOGIA ELEMENTÓW I PODZESPOŁÓW ŚWIATŁOWODOWYCH Przez wprowadzenie do przedmiotu dające ogólny pogląd na zastosowanie techniki światłowodowej w życiu codziennym studenci informowani są o zasadzie działania i metodach wytwarzania włókna światłowodowego oraz kolejno elementów i podzespołów pasywnych i aktywnych wykorzystywanych do organizacji linii telekomunikacyjnych i czujników światłowodowych.	5,0	IMat	K_W02 K_W09 K_W10 K_U03 K_U10 K_K02
12.	METAMATERIAŁY I PLAZMONIKA Opis podstaw fizycznych, definicje dotyczące plazmoniki i metamateriałów, oddziaływania fal elektromagnetycznych o różnej częstotliwości z metamateriałami,	3,0	IMat	K_W05 K_W07 K_W12 K_U06

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	plazmony powierzchniowe itp. Uwarunkowania technologiczne realizacji metamateriałów jedno, dwu i trójwymiarowych, metody charakteryzacji metamateriałów oraz struktur o rozmiarach nanometrowych, zastosowanie struktur metamateriałowych w urządzeniach fonicznych.			K_U10 K_K02
13.	MIKROSKOPIA OPTYCZNA, ELEKTRONOWA i AFM Omówienie oraz użycie różnego typu mikroskopii zaczynając od mikroskopii optycznej (w świetle spolaryzowanym oraz niespolaryzowanym) poprzez mikroskopię elektronową oraz sił atomowych (AFM). Pokazanie możliwości oraz ograniczeń wybranych metod obrazowania oraz identyfikacji powierzchni.	3,0	IMat	K_W02 K_W09 K_U07 K_U08 K_K02 K_K04
14.	INŻYNIERIA STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH Podstawowe właściwości przyrządów półprzewodnikowych (struktura pasmowa, właściwości fizyczne, koncentracja nośników, ruchliwość nośników, konduktywność). Właściwości grup związków: Si, Ge, III-V, II-VI, azotków, grafenu. Podstawowe właściwości heterostruktur, studni kwantowych i supersieci. Przykłady zastosowań złożonych struktur w przyrządach półprzewodnikowych.	7,0	IMat	K_W06 K_W07 K_W08 K_U03 K_U09 K_K01
15.	TECHNOLOGIE MATERIAŁÓW KRystalicznych i AMORFICZNYCH Przedmiot obejmuje podstawową wiedzę w zakresie teorii wzrostu kryształów, wykresów fazowych a przede wszystkim technologii monokryształów (objętościowych i cienkich warstw), materiałów polikrystalicznych, nanocząstek, materiałów amorficznych oraz ich kompozytów.	5,0	IMat	K_W07 K_W08 K_U07 K_U10 K_K02 K_K04
16.	MATERIAŁY DLA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII Znaczenie energii w rozwoju współczesnej cywilizacji. Konwencjonalne i alternatywne źródła energii, odnawialne i nieodnawialne zasoby naturalne. Współczesne źródła energii oparte na surowcach kopalnych i czynniki ekologiczne. Źródła energii odnawialnej. Energia słoneczna. Zasada działania ogniw fotowoltaicznych oraz trendy rozwoju, efekt cieplarniany, zasady działania pomp ciepła. Energia wiatrowa. Energia wodna. Energia geotermalna. Bioenergia. Energia z wykorzystania wodoru jako paliwa przyszłości. Systemy akumulowania energii.	4,0	IMat	K_W01 K_W07 K_W13 K_W14 K_U03 K_U05 K_K01 K_K03
17.	ENGLISH FOR MATERIAL ENGINEERING Znajomość zasad prawidłowego doboru i wykorzystania anglojęzycznej literatury z zakresu inżynierii materiałowej. Utrwalenie wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej z wykorzystaniem terminologii anglojęzycznej. Umiejętność prezentacji wyników badań własnych w języku angielskim.	2,0	IMat	K_W01 K_W02 K_U01 K_U05 K_K01 K_K04
	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
1.	DRUK 3D Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego uwzględniającego specyfikę druku 3D. Zasady	3,0	IMat	K_W03 K_W04 K_U06 K_U07

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym - definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego Direct Deposition i wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej. Regeneracji elementów części maszyn i urządzeń techniką LENS.			K_K01 K_K02
2.	PROJEKTOWANIE OBIEKTOWE PYTHON Przedmiot wprowadza w podstawy programowania w języku Python oraz koncepcje programowania obiektowego. Studenci poznają składnię języka, struktury danych, obsługę wyjątków oraz zasady projektowania obiektowego. Zajęcia łączą teorię z praktycznymi ćwiczeniami programistycznymi. Ponieważ język jest bardzo uniwersalny, wieloplatformowy i praktycznie nie wymaga wstępnego doświadczenia z programowaniem. W ramach kursu studenci zapoznają się również z podstawowymi bibliotekami przetwarzającymi dane np. Pandas, biblioteką przeznaczoną do wizualizacji danych Matplotlib i biblioteką przeznaczoną do obliczeń numerycznych: Numpy.	3,0	IMat	K_W03 K_W05 K_W11 K_U07 K_K01 K_K04
3.	PROGRAMOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH Elementy programowania w języku C. Układy programowalne i metody programowania układów scalonych. Architektura procesora Cortex-M i układy peryferyjne. Interfejsy UART, SPI, I2C i 1-wire. System przerwań. Programowanie mikroprocesora, uruchamianie i debugowanie programów. Podłączanie czujników i urządzeń peryferyjnych przez interfejsy szeregowo. Pomiar wielkości elektrycznych i elementy przetwarzania sygnałów (przetworniki ADC, próbkowanie, filtracja). Sterowanie urządzeń (przetworniki DAC, PWM).	3,0	IMat	K_W03 K_W04 K_W05 K_U04 K_U09 K_K01 K_K04
4.	OPTYKA INSTRUMENTALNA Przedstawione zostaną zagadnienia z optyki geometrycznej w tym teoretycznym opisem wiązki, obliczeniami oraz zasady konstrukcji przyrządów optycznych oraz ich zastosowania w budowie układów detekcyjnych. Zapoznanie z istniejącymi przyrządami, zasadami ich działania, obliczenia i dobór parametrów układu optycznego do realizowanego zadania, dobór elementów składowych ze względu na materiał oraz wymiary geometryczne. Opis występujących aberracji i możliwych defektów związanych z parametrami materiałowymi oraz geometrycznymi poszczególnych elementów optycznych.	3,0	IMat	K_W02 K_W10 K_U03 K_U07 K_K02 K_K04
5.	WYBRANE OPTYCZNE METODY POMIAROWE Przedmiot zawiera opis metodologii pomiarowej dla optyki geometrycznej, opisuje podstawowe pojęcia refraktometrii, interferencji fal świetlnych, podstaw mikroskopii standardowej, polaryzacyjnej, kontrastowo – fazowej oraz polaryzacyjno - interferencyjnej.	2,0	IMat	K_W02 K_W05 K_W09 K_U07 K_K02 K_K04
6.	STEROWALNE UKŁADY OPTYCZNE Przedmiot traktuje o zasadach działania zaworów świetlnych, płytek fazowych, elementów optycznych do	2,0	Imat	K_W05 K_W07

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	sterowania kierunkiem biegu wiązki światła w oparciu o efekty refrakcyjne, dyfrakcyjne i akustyczne. Ponadto przedstawiane są podstawy funkcjonowania sterowanych soczewek refrakcyjnych i dyfrakcyjnych, filtrów optycznych			K_W10 K_U07 K_U09 K_K01 K_K04
7.	CIENKIE WARSTWY I TECHNOLOGIE PRÓŻNIOWE Metody wytwarzania warstw o grubości poniżej 1 µm na podłożach objętościowych: naparowanie próżniowe, rozpylanie katodowe, chem. osadzania z fazy gazowej (CVD), epitaksja z wiązek molekularnych, litografia. Kontrola parametrów wzrostu (ciśnienie, temperatura) domieszkowanie, in-situ monitoring. Wprowadzenie do metod charakteryzacyjnych: powierzchnia, skład chemiczny, parametry elektrooptyczne. Metody wytwarzania i kontroli próżni, standardy i akcesoria próżniowe, wykrywanie nieszczelności. Utrzymanie czystości klasy półprzewodnikowej, koncentracja tła.	2,0	IMat	K_W02 K_W08 K_U07 K_U10 K_K01 K_K02
8.	METODY CHARAKTERYZACJI TRANSPORTU ELEKTRONOWEGO W MATERIAŁACH FUNKCJONALNYCH Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z modelem dryftowo-dyfuzyjnym w materiałach oraz ich interpretacją geometryczną w 1-, 2- i 3 - wymiarowej przestrzeni fizycznej. W ramach wprowadzenia omawiane jest współczesne spojrzenie na koncentracje nośników ładunku dla przypadków o różnej wymiarowości, mechanizmy rozpraszania nośników, widmo ruchliwości materiału oraz wielokanałowy transport elektronowy.	2,0	IMat	K_W05 K_W07 K_W08 K_U07 K_U10 K_K02
9.	INTEGRACJA URZĄDZEŃ I ANALIZA DANYCH POMIAROWYCH W ŚRODOWISKU MATLAB Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestników z podstawami automatyzacji pomiarów właściwości materiałów fotonicznych oraz analizą uzyskanych danych. Uczestnicy zdobędą praktyczne umiejętności w zakresie integracji laboratoryjnych urządzeń pomiarowych, automatyzacji procesu pomiarowego oraz analizy danych w środowisku MATLAB. Kurs obejmuje również zagadnienia związane z optymalizacją procesu pomiarowego i wizualizacją wyników	2,0	IMat	K_W03 K_W10 K_W10 K_W11 K_U07 K_U10 K_K04
10.	METODY POMIARU PARAMETRÓW WIĄZKI ŚWIETLNEJ Celem przedmiotu jest omówienie oraz zapoznanie się z parametrami wiązki świetlnej oraz możliwościami pomiaru różnych jej parametrów które mogą oddziaływać z materiałem lub służyć jako medium pomiarowe. Omówiono zostanie metodologia pomiarów optycznych skoncentrowanych w szczególności na pomiarach amplitudowych czyli natężenia, charakterystyki spektralnej, polaryzacji lub koherencji oraz fazowych – interferencji oraz zmian propagacyjnych po przejściu przez wybrane materiały o różnych właściwościach transmisyjnych.	3,0	IMat	K_W07 K_W10 K_U02 K_U07 K_K01 K_K02
11.	INTERFEROMETRIA OPTYCZNA Przypomnienie i rozszerzenie wiedzy z zakresu interferencji fal elektromagnetycznych, zapoznanie się z podstawami interferometrii jako techniki pomiarowej oraz	3,0	IMat	K_W02 K_W10 K_U07 K_U10

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	podstaw analizy interferogramów (obrazów prążkowych), charakterystyka interferometrii w optyce objętościowej oraz światłowodowej, poznanie różnych rodzajów interferometrów oraz ich praktyczne wykorzystanie do pomiarów właściwości obiektów fazowych i zjawisk fizycznych.			K_K02 K_K04
12.	NANOMATERIAŁY FOTONICZNE – WYTWARZANIE, BADANIE I ZASTOSOWANIA Nanomateriały - definicje i podstawowe pojęcia. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów nano. Metody otrzymywania materiałów o skrajnie rozdrobnionej strukturze. Metody badań struktury nanomateriałów Charakterystyka wybranych grup materiałów o strukturze nano.	3,0	IMat	K_W09 K_W12 K_U03 K_U07 K_K01 K_K02
13.	WYBRANE METODY BADAŃ MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW OPTOELEKTRONICZNYCH Podniesienie wiedzy z zakresu budowy i zasad działania wybranych elementów optoelektronicznych, zapoznanie się z zagadnieniami fotometrii, optyki ciekłych kryształów oraz technologią światłowodową.	3,0	IMat	K_W05 K_W10 K_W12 K_U07 K_U10 K_K02
14.	NIETELEKOMUNIKACYJNE ZASTOSOWANIA ŚWIATŁOWODÓW Przedmiot omawiający technikę interferencyjnych (fazowych) czujników światłowodowych. W ramach przedmiotu określono prawidłową terminologię stosowaną w opisie czujników, ideologię matematycznego formalizmu opisu czujnika wraz z określeniem roli przetwornika jak i przetwarzania optycznego i elektronicznego sygnału. Zapoznanie z dwoma metodami budowy czujników punktową oraz o rozłożonym polu detekcji jak i omówiono zagadnienia dotyczące zwielokrotnienia czujników punktowych. Przedmiot zawiera w ramach pokazowych laboratoriów z podstawowymi elementami układu czujnika światłowodowego.	3,0	IMat	K_W02 K_W09 K_W10 K_U03 K_U10 K_K02
15.	METODY OPTYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI Przedmiot omawia zagadnienia związane z ogólną podbudowaną teoretycznie i praktycznie w zakresie metod optycznego przetwarzania informacji. Wprowadza pojęcie transformacji Fouriera. Omawia właściwości fal elektromagnetycznych z zakresu widzialnego, zjawisko dyfrakcji, dyfrakcji Fresnela i Fraunhofera, zjawisko interferencji, polaryzacji, koherencję czasową i przestrzenną. Charakteryzuje właściwości linowe i nieliniowe materiałów (w tym ciekłych kryształów). Opisuje efekty Kerra, Pockelsa, Cotonu-Mutona, Farradaya. Omawia realizację zastosowania wybranych materiałów foto refrakcyjnych do korelatorów optycznych.	3,0	IMat	K_W05 K_W07 K_W10 K_U04 K_U07 K_K02 K_K04
16.	SYMULACJE KOMPUTEROWE DLA POTRZEB INŻYNIERII FOTONICZNEJ Przedmiot zawiera podstawy programowania umożliwiające przedstawienie zagadnień materiałowych oraz przeprowadzenie symulacji podstawowych parametrów materiałowych oraz ich interpretację graficzną zgodnie z podstawami teoretycznymi inżynierii materiałowej.	3,0	IMat	K_W03 K_W10 K_W11 K_U07 K_U10 K_K04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
17.	FUNDAMENTALS OF SEMICONDUCTORS FOR MICROELECTRONIC AND PHOTONICS Celem kursu jest przedstawienie podstawowych zagadnień z zakresu półprzewodników dla mikroelektroniki i fotoniki, w tym: struktury krystalicznej, struktury pasm energetycznych półprzewodników, transportu elektronów i rekombinacji nośników, heterostruktur oraz właściwości optycznych i dielektrycznych.	3,0	IMat	K_W02 K_W05 K_U03 K_U06 K_U07 K_K01
18.	PODSTAWY BUDOWY WYŚWIETLACZY I SYSTEMÓW ZOBRAZOWANIA Podstawowe informacje o współczesnych systemach obrazowania, efektach fizycznych wykorzystywanych do budowy, zakresie zastosowań, ograniczeniach i kierunkach rozwoju.	3,0	IMat	K_W05 K_W07 K_W09 K_U07 K_U09 K_K04
19.	MATERIAŁY OPTYCZNE W ZASTOSOWANIACH CZUJNIKOWYCH Ogólna charakterystyka materiałów, izotropowy dielektryk, fala świetlna w ośrodku izotropowym, opis stanu i stopnia polaryzacji światła, wymuszenie zmian współczynnika załamania, aktywność optyczna, współczynnik załamania ośrodków absorpcyjnych, przepuszczalność światła, absorpcja, rozpraszania, wpływ czynników zewnętrznych na przepuszczalność światła ośrodków optycznych, odbicie światła od powierzchni, emisyjność i luminescencja materiałów optycznych, nieliniowe efekty optyczne, absorpcja i adsorpcja z materiałami, pomiary wybranych czynników charakterystyki spektralne, reakcje chemiczne oraz optyczne z wybranymi czynnikami jak gazy, ciecze, opary.	3,0	IMat	K_W04 K_W06 K_W10 K_U04 K_U10 K_K02
20.	PODSTAWY ZJAWISK KOROZYJNYCH Przedmiot pozwoli na zrozumienie mechanizmów degradacji materiałów. Studenci będą znali mechanizmy takich zjawisk jak korozja galwaniczna, wżerowa, czy międzykrystaliczna. Zapoznani zostaną również z mechanizmami korozji chemicznej, nie angażującej przepływu prądu, ale będącą zjawiskiem dość powszechnym. Dzięki "podstawom zjawisk korozyjnych" słuchacze zapoznani zostaną z jakościową i ilościową oceną degradacji materiału, w tym z metodami polaryzacyjnymi, czy z elektrochemiczną spektroskopią impedancyjną. Co równie ważne, poznają też metody ochrony materiałów, w tym najnowsze trendy w wytwarzaniu powłok konwersyjnych i anodowych.	3,0	IMat	K_W05 K_W08 K_W12 K_U10 K_K01
21.	URZĄDZENIA I SYSTEMY OPTOELEKTRONICZNE Zjawiska fizyczne będące podstawą pracy urządzeń i systemów optoelektronicznych. Źródła i modulatory promieniowania optycznego. Detektory promieniowania optycznego. Najczęściej stosowane stopnie wejściowe odbiorników promieniowania optycznego. Systemy światłowodowe. Noktowizja. Termowizja. Optoelektroniczne czujniki materii śladowej. Dalmierze laserowe. Systemy bezprzewodowej łączności optycznej.	3,0	IMat	K_W07 K_W10 K_U03 K_U06 K_K04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
22.	LASERS AND THEIR APPLICATIONS Przedmiot zawiera opis zjawisk emisji spontanicznej i wymuszonej, opisuje wzmacniacze i generatory kwantowe, zawiera opis poszczególnych typów laserów i ich najczęstszych zastosowań, właściwości światła laserowego, pojęcia spójności światła – holografia, zjawiska optycznie nieliniowe.	3,0	IMat	K_W07 K_W10 K_U01 K_U10 K_K01
23.	FOTONICZNE ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE Zapoznanie z budową i sposobem działania podstawowych przyrządów półprzewodnikowych, w szczególności w zrozumieniu fizycznych aspektów ich działania. Omówienie technologii otrzymywania tych przyrządów i ich wpływu na środowisko. Nauczenie umiejętności dobierania materiałów fotonicznych do budowy określonego typu przyrządu fotonicznego.	3,0	IMat	K_W05 K_W06 K_W07 K_U06 K_U07 K_U10 K_K02
praca dyplomowa				
1.	SEMINARIUM DYPLOMOWE Podstawowe prawa, pojęcia i regulacje prawne z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Zasady korzystania z zasobów informacji patentowej. Organizacja i przebieg dyplomowania. Dokumenty normujące tok dyplomowania. Rola promotora i konsultanta pracy. Przebieg egzaminu dyplomowego. Zalecenia i wskazówki metodyczne. Plan pracy oraz zasadnicze elementy pracy dyplomowej. Zasady redagowania pracy dyplomowej. Wybór tematu pracy dyplomowej. Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej postawionego problemu i zaproponowanie sposobu/sposobów jego rozwiązania. Przeprowadzenie stosownych eksperymentów lub prac przeglądowych, przeglądowo - projektowych i projektowych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz metod. Prezentacja multimedialna analizy literatury oraz badań eksperymentalnych.	2,0	IMat	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W10 K_W12 K_W13 K_W14 K_U03 K_U04 K_U05 K_U08 K_K01 K_K02 K_K04
2.	PRACA DYPLOMOWA Celem modułu dydaktycznego jest pogłębienie, utrwalenie wiedzy i weryfikacja umiejętności jej wykorzystania w zakresie kierunku inżynieria materiałów fotonicznych, w szczególności w obszarze wynikającym z tematyki pracy dyplomowej. Najważniejszym elementem jest rozwinięcie u studentów umiejętności samodzielnego rozwiązywania wyodrębnionego problemu naukowo-technicznego lub naukowo-technologicznego, kształtowanie warsztatu twórczego oraz umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy w procesie innowacyjnego projektowania i prowadzenia eksperymentów. Poszerzenie umiejętności właściwego doboru bibliografii oraz krytycznego analizowania treści literatury. Rozwinięcie umiejętności posługiwania się technikami informatycznymi wspomagającymi rozwiązywanie problemów naukowo-technicznych, dokumentowanie przebiegu pracy naukowo-technicznej i graficzne opracowanie otrzymanych wyników.	20,0	IMat	K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W10 K_W12 K_W13 K_W14 K_U03 K_U04 K_U05 K_U08 K_K01 K_K02 K_K04

lp.	nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	praktyka zawodowa			
1.	PRAKTYKA ZAWODOWA Praktyki zawodowe mają na celu poszerzenie i pogłębienie wiedzy zdobywanej przez studenta w ramach zajęć dydaktycznych, a w szczególności: - wykorzystanie wiedzy ze studiów w praktyce; - zdobycie doświadczeń zawodowych; - zapoznanie się z zasadami funkcjonowania podmiotu, w którym praktyki się odbywają, w szczególności z jego formą organizacyjno-prawną oraz strukturą organizacyjną; - zdobycie doświadczenia w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych; - przygotowanie do samodzielności i odpowiedzialności za realizację zadań; - kształtowanie właściwych postaw wobec potencjalnych pracodawców i współpracowników; - doskonalenie zdolności planowania czasu pracy, a także skutecznej komunikacji we współdziałaniu z zespołem pracowników; - poznanie środowiska zawodowego i zakresu potencjalnych przyszłych obowiązków; - nabycie umiejętności rozwiązywania realnych problemów zawodowych i radzenia sobie w trudnych sytuacjach; - kształtowanie wysokiej kultury zawodowej oraz postaw etycznych właściwych dla poszczególnych stanowisk pracy u organizatora praktyk.	4,0	IMat	K_U05 K_U06 K_U08 K_U10 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04
	Razem	210		

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 umiejętnościami 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. Również praktyka zawodowa jest formą sprawdzenia umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce oraz pracy w zespole. Osiągnięcie efektów uczenia się uzyskanych podczas praktyki potwierdzone jest przez opiekuna praktyki na podstawie wpisów do dziennika praktyk, zgodnych z programem praktyk i potwierdzonych przez zakład pracy. Zaliczenia praktyki zawodowej dokonuje opiekun praktyki. Warunkiem zaliczenia praktyki przez studenta jest jego uczestnictwo w praktyce, złożenie zaświadczenia z odbytej praktyki, sporządzenie sprawozdania i uzyskanie pozytywnej oceny za sprawozdanie z odbytej praktyki oraz złożenie przez studenta dziennika praktyk.

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 PIERWSZEGO STOPNIA O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
KIERUNEK STUDIÓW: MATERIAŁY I TECHNOLOGIE FOTONICZNE
początek 2026/2027 rok

GRUPY ZAJĘĆ / PRZDMIOTY		ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności nauczowe	ECTS udział NA	w tym godzin:						liczba godzin/rygor/pkt ECTS w semestrze:														jednostka organizacyjna administrująca odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi	
		I										II		III		IV		V		VI		VII						
		I. godz	ECTS			wykl.	ćwicz.	lab.	projekt	semin.	on line W/C/P/S*	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS			
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		336	21,0		13,0	96	240					186	13,0	90	4,0	30	2,0	30	2,0									
1	Etyka zawodowa	18	1,5		1,0	14	4					18	+	1,5													WLO	
2	Wprowadzenie do studiowania	6	0,5		0,5	6						6	+	0,5													WCY	
3	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	30	3,0		1,5	16	14					30	+	3													WLO	
4	Wybrane zagadnienia prawa	18	1,5		1,0	14	4					18	+	1,5													WLO	
5	Wprowadzenie do informatyki	36	3,0		1,5	14	22					36	+	3													IOE	
6	Wychowanie fizyczne	60					60					30	+		30	+											SWF	
7	Język obcy	120	8,0		5,0		120					30	+	2	30	+	2	30	+	2							SJO	
8	Historia Polski	30	2,0		1,5	16	14							30	+	2											WLO	do wyboru 1 z 3
	Filozofia																										WLO	
	Podstawy edukacji muzycznej																										Pion PRW	
9	Ochrona własności intelektualnych	14	1,5		1,0	12	2					14	+	1,5												WLO		
10	BHP	4				4						4															Zespół ds.. BHP	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		648	53,0	35,0	28,0	290	232	86	40			190	17,0	186	15,0	106	8,0	106	9,0			30	2,0	30	2,0			
1	Wprowadzenie do metrologii	24	2,0	1,0	1,0	12	12					24	+	2													WTC/IIM	
2	Matematyka 1	68	6,0	6,0	3,0	30	38					68	x	6													WCY	
3	Matematyka 2	68	6,0	6,0	3,0	34	34					68	x	6													WCY	
4	Matematyka 3	46	4,0	4,0	2,0	22	20	4						46	x	4											WCY	
5	Podstawy grafiki inżynierskiej	30	3,0	2,0	1,5	12	18					30	+	3													WTC/IIM	
6	Fizyka 1	80	6,0	2,0	3,0	40	30	10						80	x	6											WTC/IFT	
7	Fizyka 2	60	4,0	1,0	3,0	30	20	10								60	x	4									WTC/IFT	
8	Chemia	60	5,0	2,0	3,0	20	20	20						60	x	5											WTC/ICH	
9	Termodynamika techniczna	46	4,0	2,0	2,0	20	12	14										46	+	4							WML	
10	Mechanika techniczna z wytrzymałością materiałów	60	5,0	3,0	3,0	30	16	14										60	+	5							WIM	
11	Elektrotechnika i elektronika	46	4,0	2,0	2,0	20	12	14								46	+	4									WEL	
12	Biznes i przedsiębiorczość	60	4,0	4,0	3,0	20			40												30	+	2	30	+	2	WTC/WLO	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		758	68,0	44,5	36,5	358	106	222	42	30				106	11,0	122	11,0	152	13,0	196	18,0	182	15,0					
1	Podstawy nauki o materiałach	30	4,0	3,0	1,5	30								30	x	4											WTC/IIM	
2	Zasady doboru materiałów inżynierskich	46	4,0	1,0	2,0	16	30							46	+	4											WTC/IIM	
3	Projektowanie CAD/CAM	30	3,0	2,0	2,0	14			16					30	+	3											WTC/IIM	
4	Materiały fotoniczne	46	4,0	3,0	2,0	30		16								46	x	4									WTC/IFT	
5	Podstawy inżynierii fotonicznej	46	4,0	2,0	2,0	30		16								46	x	4									WTC/IFT	
6	Technical english	30	3,0	1,0	1,5				30							30	+	3									WTC/IFT	
7	Podstawy fizyki ciała stałego	46	4,0	1,5	2,0	20	10	16										46	+	4							WTC/IFT	
8	Badanie właściwości fizykochemicznych materiałów	46	4,0	3,0	2,0	18		28										46	x	4							WTC/IFT	
9	Fizyczne właściwości kryształów	60	5,0	4,0	3,0	20	16	24										60	x	5							WTC/IFT	
10	Podstawy technologii ciekłokrystalicznej	46	4,0	3,0	2,0	30		16												46	x	4					WTC/IFT	
11	Technologia elementów i podzespołów światłowodowych	60	5,0	4,0	3,0	30		30												60	x	5					WTC/IFT	
12	Metamateriały i plazmonika	30	3,0	2,0	1,5	14		16												30	+	3					WTC/IFT	
13	Mikroskopia optyczna, elektronowa i AFM	30	3,0	2,0	2,0	12		18												30	+	3					WTC/IFT	
14	Inżynieria struktur półprzewodnikowych	30	3,0	2,0	1,5	20	10													30	+	3					WTC/IFT	
		46	4,0	3,0	2,0	20	10	16														46	x	4			WTC/IFT	
15	Technologia materiałów krystalicznych i amorficznych	60	5,0	4,0	3,0	42		18														60	x	5			WTC/IFT	
16	Materiały dla odnawialnych źródeł energii	46	4,0	2,0	2,0	12		8	26													46	x	4			WTC/IFT	
17	English for material engineering (angielski)	30	2,0	2,0	1,5		30															30	+	2			WTC/IFT	
D. Grupa treści wybieralnych		450	42,0	30,0	22,5	326	16	316	32							90	9,0	90	6,0	120	12,0	90	9,0	60	6,0			
D.1 w sem. III (3 z 4)		90	9,0	6,0	4,5											90	9,0											
1	Druk 3D	30	3,0	2,0	1,5	14		16								30	+	3									WTC/IIM	

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 na kierunku Materiały i technologie fotoniczne (studia pierwszego stopnia, o profilu ogólnoakademickim, w formie stacjonarnej, na rok akademicki 2025/2026) nie zgłasza uwag oraz propozycji zmian.

Nawiązując do dokonanej analizy stanu faktycznego, Rada Samorządu Studenckiego WTC WAT wyraża pozytywną opinię na temat proponowanych zmian w programie studiów.

Przewodniczący
Rady Samorządu Studenckiego
Wydziału Nowych Technologii i Chemii

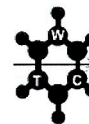


st. kpr. pchor. Szymon STYCZEŃ



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Nowych Technologii i Chemii



STANOWISKO

Wydziałowej Rady ds. Kształcenia
Wydziału Nowych Technologii i Chemii

nr 7/WRK/WTC/2025 z dnia 12 czerwca 2025 r.

w sprawie wyrażenie opinii o Programie
studiów pierwszego stopnia na kierunku „Materiały i technologie fotoniczne”
rozpoczynających się w roku akademickim 2026/2027

Na podstawie §17 ust. 1 p. 1 Regulaminu Wydziałowej Rady
ds. Kształcenia postanawia się, co następuje:

§1

Pozytywnie zaopiniować projekt Programu studiów pierwszego stopnia na kierunku „Materiały i technologie fotoniczne” o profilu ogólnoakademickim w trybie stacjonarnym, rozpoczynających się w roku akademickim 2026/2027.

§2

Przekazać Dziekanowi WTC zaopiniowany program.

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

dr inż. Zbigniew ZARAŃSKI, prof. WAT