

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Praca dyplomowa (WTCNXCSI-PD)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Diploma dissertation**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2026/2027
Koordynator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski
dr inż. Krzysztof Karczewski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie ZAL/NZAL

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Celem modułu dydaktycznego jest pogłębienie, utrwalenie wiedzy i weryfikacja umiejętności jej wykorzystania w zakresie kierunku inżynieria materiałowa i obranego profilu, 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.

Opis:

1. Zebranie i analiza literatury źródłowej i monograficznej, niezbędnej do zrealizowania zadania dyplomowego.
2. Krytyczna analiza stanu wiedzy z zakresu tematyki pracy dyplomowej, związanej ze studiowanym kierunkiem i profilem.
3. Opracowanie koncepcji oraz sposobu rozwiązania problemu postawionego w tytule pracy i zadaniu dyplomowym, sformułowanie celu, zakresu i tez pracy.
4. Opracowanie planu oraz metodyki realizacji pracy.
5. Zestawienie niezbędnych materiałów, urządzeń i zestawienie niezbędnych stanowisk badawczych.
6. Rozwiązanie problemu merytorycznego postawionego w tytule pracy i zadaniu dyplomowym.
7. Pisemne opracowanie wyników uzyskanych w rezultacie analizy literatury przedmiotu oraz przeprowadzonych badań.
8. Krytyczna analiza otrzymanych wyników z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy.
9. Opracowanie podsumowania i wniosków końcowych.
10. Pisemne opracowanie treści pracy dyplomowej wraz z dokumentacją otrzymanych wyników.
11. Opracowanie prezentacji multimedialnej zawierającej najistotniejsze elementy wykonanej pracy dyplomowej.

Literatura:

Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej oparta przede wszystkim na artykułach dostępnych w międzynarodowych bazach danych (Scopus, Web of Science, Google Scholar).

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metod technologii informacyjnej, użytkowania edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego, baz danych i użytkowania Internetu. Poznał podstawy algorytmizacji zadań oraz programowania w wybranym języku wysokiego poziomu, a także problemy związane z programowaniem. / K_W05

W2 / Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną oraz zna podstawy fizyczne i podstawy opisu matematycznego termodynamiki technicznej. Zna zjawiska fizyczne związane z wymianą ciepła i konwersją energii w procesach technologicznych. / K_W09

W3 / Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów. Poznał anizotropowe właściwości kryształów i ich związki z symetrią, a także związki zjawisk fizycznych występujących w kryształach z anizotropowymi właściwościami kryształów. Zapoznał się z możliwościami wyboru kryształów do celów aplikacyjnych. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami. / K_W03, K_W13

W4 / Zna podstawy wykorzystania materiałów funkcjonalnych: półprzewodnikowych, o określonych właściwościach magnetycznych, do budowy laserów i elementów techniki światłowodowej, materiałów „inteligentnych”, materiałów do odnawialnych źródeł energii, materiałów ciekłokrystalicznych (np. materiałów z pamięcią kształtu, foto-, termo- chromowych, magnetostrykcyjnych, elektro-, foto-, radioluminescencyjnych, magnetoreologicznych itp.). Jest zapoznany z tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów. / K_W14

W5 / Zna podstawy: metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów, analizy i opisu struktury materiałów. Zna w szczególności: badania makroskopowe, mikroskopię optyczną i elektronową, spektroskopię, rentgenografię strukturalną, analizę składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizę lokalnej orientacji krystalograficznej, techniki pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz, pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, próby zmęczenia, zużyciowe, korozyjne i testy realizowane w podwyższonej temperaturze oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących. / K_W16

W6 / Ma 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 możliwości ograniczenia udziału odpadów oraz przykłady technologii bezodpadowych, energo- i materiałoeoszczędnych, przyjaznych dla środowiska. / K_W22

W7 / Zna i rozumie podstawowe pojęcia, reguły i regulacje prawne z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Zna zasady korzystania z zasobów informacji patentowej. / K_W24

U1 / 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 inżynierii materiałowej./ K_U03,
 U2 / Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź poświęcone wynikom zadania inżynierskiego z zakresu inżynierii materiałowej./ K_U05,
 U3 / 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. / K_U07
 U4 / Potrafi dokonywać krytycznej oceny ekonomicznej działań inżynierskich oraz oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności urządzeń, obiektów, systemów i usług./ K_U09
 K1 / Dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (poprzez studia podyplomowe, kursy) w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych./ K_K01
 K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania./ K_K04
 K3 / Dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską./ K_K05
 K4 / Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy zgodnie z zasadami etyki zawodowej. Potrafi stosować rachunek ekonomiczny w działaniach zawodowych. / K_K06

Metody i kryteria oceniania:

Praca dyplomowa jest oceniana, w pięciostopniowej skali ocen: bardzo dobry, dobry plus, dobry, dostateczny plus, dostateczny, lub niedostateczny, przez promotora oraz recenzenta w formie pisemnych opinii i recenzji. Opinia promotora powinna zawierać: krótką charakterystykę pracy, cel, merytoryczną ocenę, osiągnięcia, ocenę zaangażowania studenta w realizację pracy oraz zgodność treści pracy z zadaniem dyplomowym. Recenzja powinna zawierać ocenę: zgodności treści pracy z jej tytułem, układu pracy, poziomu merytorycznego, stopnia innowacyjności zrealizowania zadania dyplomowego, bibliografii i sposobu wykorzystania źródeł, formalnej i graficznej strony pracy oraz sposobu wykorzystania jej wyników.

Efekty W1 - W8, U1 - U4, K1 - K4 sprawdzane są w trakcie realizacji pracy dyplomowej oraz w czasie seminariów. Pełną ocenę realizacji efektów kształcenia przeprowadza promotor pracy w pisemnej opinii oraz recenzent w pisemnej recenzji. Kończącą ocenę realizacji efektów kształcenia przeprowadza Komisja Egzaminacyjna w czasie obrony państwowej i egzaminu dyplomowego.

Ocena Opis wiedzy, umiejętności i kompetencji

• Ocena niedostateczny - 2 (ndst) student nie zrealizował zadania dyplomowego. Nie przedłożył pracy dyplomowej lub przedłożył pracę dyplomową, która została oceniona przez promotora i recenzenta na ocenę niedostateczną.

• Ocena dostateczny- 3 (dst) - student zrealizował najważniejsze punkty zadania dyplomowego i przedłożył pracę dyplomową. W pracy nie ma wyodrębnionych elementów innowacyjności i twórczego wkładu autora pracy. Analiza literatury przeprowadzona jest powierzchownie, głównie na podstawie norm, przepisów i podręczników. Student potrafi wykonać analizę prostego problemu, ale ma trudności z samodzielnym zinterpretowaniem uzyskanych wyników. Potrafi samodzielnie, na poziomie jakościowym, opracować problem z zakresu tematyki pracy. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności.

• Ocena dostateczny plus - 3+ (dst+) - student zrealizował najważniejsze punkty zadania dyplomowego i przedłożył pracę dyplomową. W pracy są elementy innowacyjności i twórczego wkładu autora pracy. Analiza literatury przeprowadzona jest powierzchownie, głównie na podstawie norm, przepisów, podręczników i monografii opublikowanych w języku polskim. W analizie literaturowej i opracowaniu wyników brak odniesienia do danych uzyskanych przez innych autorów. Student potrafi wykonać analizę prostego problemu, ale ma trudności z ilościowym zinterpretowaniem uzyskanych wyników. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności ale ma ograniczoną zdolność twórczego podejścia do rozwiązywanych problemów. Potrafi samodzielnie, na poziomie półilościowym, opracować problem z zakresu tematyki pracy.

• Ocena dobry - 4 (db) - student zrealizował wszystkie punkty zadania dyplomowego i przedłożył pracę dyplomową. W pracy występują elementy innowacyjności i osobistego wkładu autora pracy. Analiza literatury przeprowadzona jest w sposób wyczerpujący, głównie na podstawie prac źródłowych, norm, przepisów, podręczników i monografii głównie napisanych w języku polskim. W analizie literaturowej i opracowaniu wyników znajdują się elementy twórcze i odniesienia do danych uzyskanych przez innych autorów, ale brak poszerzonej dyskusji. Student potrafi wykonać analizę złożonego problemu z uwzględnieniem prostych metod statystyki matematycznej w celu ilościowego zinterpretowania uzyskanych wyników. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności i zdolność innowacyjnego podejścia do rozwiązywanych problemów. Potrafi samodzielnie, na poziomie ilościowym, opracować problem z zakresu tematyki pracy.

• Ocena dobry plus - 4+ (db+) - student z nadmiarem zrealizował wszystkie punkty zadania dyplomowego i przedłożył pracę dyplomową. W pracy występują wyraźne elementy innowacyjności i własnego wkładu autora pracy, zarówno w części literaturowej (teoretycznej), jak i w części eksperymentalnej. Analiza literatury przeprowadzona jest w sposób wyczerpujący, głównie na podstawie prac źródłowych o zasięgu międzynarodowym, norm, przepisów, podręczników (napisanych w języku wiodącym w danej dziedzinie wiedzy). W analizie literaturowej i opracowaniu wyników znajdują się elementy twórcze i odniesienia do danych uzyskanych przez innych autorów, a dyskusja jest poszerzona. Student potrafi wykonać analizę złożonego problemu z uwzględnieniem zaawansowanych metod statystyki matematycznej w celu ilościowego zinterpretowania uzyskanych wyników pracy. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności i zdolność twórczego podejścia do rozwiązywanych problemów. Potrafi samodzielnie, na poziomie ilościowym, opracować problem z zakresu tematyki pracy.

• Ocena bardzo dobry - 5 (bdb) - student z nadmiarem zrealizował wszystkie punkty, lub poszerzył zadanie dyplomowe i przedłożył pracę dyplomową. W pracy występują rozwiązania innowacyjne i twórcze wynikające z własnego wkładu autora pracy, zarówno w części literaturowej (teoretycznej), jak i w części eksperymentalnej. Analiza literatury przeprowadzona jest w sposób wyczerpujący, głównie na podstawie prac źródłowych o zasięgu międzynarodowym, norm, przepisów, podręczników (napisanych w języku wiodącym w danej dziedzinie wiedzy). W analizie literaturowej i opracowaniu wyników znajdują się wyraźnie zaznaczone elementy nowości naukowej i odniesienia do danych uzyskanych przez innych autorów, a dyskusja jest poszerzona. Student potrafi wykonać analizę złożonego problemu z uwzględnieniem zaawansowanych metod statystyki matematycznej w celu ilościowego zinterpretowania uzyskanych wyników. Potrafi samodzielnie, na poziomie ilościowym, opracować i rozwiązać problem z zakresu tematyki pracy. Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności i zdolność twórczego podejścia do rozwiązywanych problemów. Uzyskane wyniki, po niewielkim uzupełnieniu, mogą być wykorzystane do opracowania artykułu naukowego lub naukowo technicznego.

Praktyki zawodowe:

Brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Dyplomant powinien posiadać niezbędną wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodnie z programem studiów kierunku Inżynieria Materiałowa.
Programy
kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa
Forma zajęć liczba godzin/rygor
P 400/x
Autor
ppłk dr inż. Krzysztof Karczewski
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach 2. Udział w laboratoriach 3. Udział w ćwiczeniach 4. Udział w seminariach 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 9. Realizacja projektu 400 (200 z NA) 10. Udział w konsultacjach 60 11. Przygotowanie do egzaminu 40 12. Przygotowanie do zaliczenia 13. Udział w egzaminie 2 godz.; ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 502; 20 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13: 262; 10 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 500; 20
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie ZAL/NZAL