

azwa polska przedmiotu	JĘZYK OBCY-ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	FOREIGN LANGUAGE-ENGLISH
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-JA-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
		30		

PROWADZĄCY:

mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl

mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl

mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl

mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl

mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl

mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl

mgr Katarzyna Górniak-Cierpiął katarzyna.gorniak@pcz.pl

mgr Dorota Imiołczyk dorota.imiolczyk@pcz.pl

mgr Barbara Janik barbara.janik@pcz.pl

mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl

mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl

mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl

mgr Barbara Nowak barbara.nowak@pcz.pl

mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl

mgr Dominika Rachwalik dominika.rachwalik@pcz.pl

dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl

mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
- › **C2** Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Znajomość języka na poziomie biegłości minimum B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **C1, C2** Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.
- › **C3, C4** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C5, C6** Rozwijanie kompetencji zawodowych: prezentacje.
- › **C7, C8** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C9, C10** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C11, C12** Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.
- › **C13, C14** Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.
- › **C15, C16** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C17, C18** Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja biznesowa.
- › **C19, C20** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C21, C22** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C23, C24** Rozwijanie kompetencji zawodowych: negocjacje.

- › **C25, C26** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C27, C28** Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.
- › **C29, C30** Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.

LITERATURA

1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader Upper-Intermediate; Pearson 2016 r.
2. D. Bonamy: Technical English 3, 4; Pearson 2013 r.
3. J. Dearholt: Career Paths – Information Technology; Express Publishing 2016 r.
4. K. Robson, P. Clarke: The Usborne Science Encyclopedia; Usborne Publishing 2015 r.
5. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2009 r.
6. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: B2 Business Partner; Pearson 2018 r.
7. P. Domański, A. Domański: English in Science and Technology; Poltext 2017 r.
8. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001 r.
9. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002 r.
10. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008 r.
11. E. J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008 r.
12. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Grzegożek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018 r.
2. A. Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018 r.
3. D. Cotton, D. Falvey, S. Kent; Market Leader Upper Intermediate; Pearson 2016 r.
4. J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018 r.
5. R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016 r.

- 6.M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009 r.
- 7.V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012 r.
- 8.D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011 r.
- 9.B. Mascull, Business Vocabulary in Use. Advanced, Cambridge University Press, 2017 r.
- 10.Czasopisma oraz aplikacje specjalistyczne.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Metalurgii zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
- › **EU2** Student potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
- › **EU3** Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego.
- › Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.
- › Zasoby internetu.
- › Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **F3.** Ocena za test osiągnięć.
- › **F4.** Ocena za prezentację.
- › **F5.** Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning.
- › **P1.** Ocena na zaliczenie*.

* warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

NAKLAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach		
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	30	1,2
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć	Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz na stronach USOSweb i https://sjo.pcz.pl . Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz
Godziny konsultacji	Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - https://sjo.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia	Odniesienie danego efektu do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
---------------	------------------------------	-----------------	-------------------	--------------

się	efektów zdefiniowanych dla całego programu			
EU 1	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5, P1
EU 2	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5 P1
EU 3	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Metalurgii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

- › 2,0 Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.
- › 3,0 Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-70%.
- › 3,5 Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.
- › 4,5 Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.

EU2 Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

- › 2,0 Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
- › 3,0 Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.
- › 3,5 Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.
- › 4,5 Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.

EU3 Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

- › 2,0 Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.
- › 3,5 Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.

- › 4,5 Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.
- › 5,0 Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK OBCY-NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	FOREIGN LANGUAGE-GERMAN
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-JN-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
		30		

PROWADZĄCY:

mgr Henryk Juszcak henryk.juszcak@pcz.pl

dr Marlena Wilk marlena.wilk@pcz.pl

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
- › **C2** Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Znajomość języka na poziomie biegłości minimum B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Posiadanie wiedzy z zakresu tematyki studiów.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **C1, C2** Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.

- › **C3, C4** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C5, C6** Rozwijanie kompetencji zawodowych: prezentacje.
- › **C7, C8** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C9, C10** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C11, C12** Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.
- › **C13, C14** Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.
- › **C15, C16** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C17, C18** Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja biznesowa
- › **C19, C20** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C21, C22** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C23, C24** Rozwijanie kompetencji zawodowych: negocjacje.
- › **C25, C26** Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.
- › **C27, C28** Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.
- › **C29, C30** Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.

LITERATURA

1. Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch Aufbaukurs B2, E. Klett, Stuttgart, 2015 r.
2. Gurgul M., Jarosz A. i inni, Deutsch für Profis, LektorKlett, Poznań 2013 r.
3. Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B2, E. Klett Sprachen GmbH, 2013 r.
4. Buscha A., Lindhaut G., Geschäftskommunikation, Verhandlungssprache, Hueber Verlag, Ismaning, 2016 r.
5. Eismann V., Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2013 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2016 r.
2. Becker N., Braunert J.: Alltag, Beruf & Co., Hueber Verlag, Ismaning 2017 r.
3. Bęza S.: Nowe repetytorium z gramatyki języka niemieckiego, PWN, Warszawa 2014 r.
4. <https://www.qz-online.de/specials/was-ist-qualitaetsmanagement>.
5. Czasopisma specjalistyczne: Magazin-deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
6. <https://www.welt.de/print-welt/article660379/TQM-eine-Formel-veraendert-die-Wirtschaft.html> oraz inne zasoby Internetu.
7. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, 2014 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Metalurgii zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
- › **EU2** Student potrafi posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
- › **EU3** Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego.
- › Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.
- › Zasoby internetu.
- › Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.

- › **F3.** Ocena za test osiągnięć.
- › **F4.** Ocena za prezentację.
- › **F5.** Ocena zadań wykonanych w trybie e-learning.
- › **P1.** Ocena na zaliczenie*.

* warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich powyższych elementów.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach		
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	30	1,2
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć	Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz na stronach USOSweb i https://sjo.pcz.pl . Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z
---------------	---

	wykorzystaniem platformy e-learningowej PCz
Godziny konsultacji	Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - https://sjo.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5, P1
EU 2	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5 P1
EU 3	K_W07, K_U06, K_K04	C1, C2	C1-C30	F1-F5, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna i rozumie słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Metalurgii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

- › 2,0 Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.
- › 3,0 Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popelnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 60-70%.
- › 3,5 Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2, lecz okazjonalnie popelnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 76-85%.

- › 4,5 Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 93-100%.

EU2 Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

- › 2,0 Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
- › 3,0 Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 60-70%.
- › 3,5 Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 76-85%.
- › 4,5 Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 93-100%.

EU3 Student jest gotów do pracy w grupie, wykazuje zaangażowanie w podnoszeniu swoich kompetencji językowych i zawodowych oraz rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

- › 2,0 Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.

- › 3,5 Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego doształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
- › 4,5 Ocena półkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych. Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.

Nazwa polska przedmiotu	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-OWI-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Tomasz Wyleciał, Prof. PCz.

Dr Agnieszka Bala-Litwiniak

Dr inż. Jacek Michalczyk

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Zapoznanie studentów z zasadami, pojęciami oraz procedurami prawa ochrony intelektualnej.
 - › **C2** Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi zagadnieniami z zakresu ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Student posiada wiedzę z zakresu podstaw korzystania z różnych źródeł informacji dotyczących własności intelektualnej.
 2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Informacje na temat ochrony własności intelektualnej-aspekty filozoficzne i ekonomiczne.
- › **W3** Przepisy o nieuczciwej konkurencji i prawa ochrony konkurencji
- › **W4** Tajemnica zawodowa, a ochrona danych osobowych.
- › **W5, W6** Procedura krajowa, europejska i międzynarodowa w udzielania patentów.
- › **W7** Rodzaje i ogólna charakterystyka praw pokrewnych.
- › **W8, W9** Prawa autorskie w intencje.
- › **W10** Ograniczenia praw autorskich.
- › **W11, W12** Piractwo, plagiat i paserstwo. Wybrane przepisy karne.
- › **W13** Powstanie i wygaśnięcie praw autorskich, domena publiczna.
- › **W14** Ochrona utworów naukowych.
- › **W15** Problematyka przeniesienia autorskich praw majątkowych.

SEMINARIUM

- › **S1** Rola własności intelektualnej w działalności szkoły wyższej.
- › **S2, S3** Informacja patentowa – przygotowanie do zgłoszenia wynalazku, badanie zdolności patentowej, zastosowanie baz patentowych do analizy własnych tematów badawczych.
- › **S4, S5** Przedmiot prawa autorskiego. Dzieło współautorskie i inne rodzaje autorstwa.
- › **S6, S7** Utwory pracownicze i naukowe. Prawa dyplomantów/magistrantów.
- › **S8, S9** Czyny nieuczciwej konkurencji związane z własnością intelektualną.
- › **S10, S11** Organizacje zbiorowego zarządzania prawami autorskimi.
- › **S12** Szczególna ochrona programów komputerowych, wizerunku i korespondencji.
- › **S13** Uiszczanie opłat z tytułu przegrywania, kopiowania i reprografii.
- › **S14, S15** Analiza wybranych opisów patentowych z dziedziny metalurgia.

LITERATURA

-
1. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy, dotyczące praw autorskich i praw pokrewnych.
 2. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy, dotyczące praw własności przemysłowej.
 3. Biuletyny Informacji Patentowej – UPRP.

4. Adamczak Alicja, Du Vall Michał: Ochrona własności intelektualnej, Uniwersytecki Ośrodek Transferu Technologii Uniwersytetu Warszawskiego, 2010 r.
5. Kotarba Wiesław: Ochrona własności intelektualnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

-
1. Sieńczyło – Chlabicz J.: Prawo własności intelektualnej, Wolters Kluwer, Warszawa 2018 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

-
- › **EU1** Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej.
 - › **EU2** Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich.
 - › **EU3** Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

-
- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
 - › Przykłady dokumentów patentowych, praw ochronnych i praw rejestracji.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

-
- › **F1.** Ocena przygotowania materiału do seminarium i ocena wygłoszenia.
 - › **P1.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.
 - › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu, zaliczenie na ocenę.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		

Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	5	0,2
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	35	1,4
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	15	0,6
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_U03, K_U04, K_U07, K_K04	C1, C2	W1-W8, S1-S15	F1, P1, P2
EU 2	K_W03, K_U04, K_K03	C1, C2	W9-W15, S1-S15	F1, P1, P2
EU 3	K_W03, K_U03,	C1, C2	W1-W15,	F1, P1, P2

	K_K03		S6-S15	
--	-------	--	--------	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej.

- › 2.0 Student nie potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawisk z obszaru własności intelektualnej.
- › 3.0 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej w stopniu dostatecznym.
- › 3.5 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej w stopniu dostatecznym plus.
- › 4.0 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej w stopniu dobrym plus.
- › 5.0 Student potrafi rozpoznawać, interpretować i prognozować zjawiska z obszaru własności intelektualnej w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich.

- › 2.0 Student nie zna i nie rozumie podstawowych pojęć, zasad ochrony własności intelektualnej i konsekwencji prawnych łamania praw autorskich.
- › 3.0 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich w stopniu dobrym plus.

- › 5,0 Student zna i rozumie podstawowe pojęcia, zasady ochrony własności intelektualnej i konsekwencje prawne łamania praw autorskich w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej.

- › 2,0 Student nie potrafi opisać instrumentów ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej.
- › 3,0 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student opisuje instrumenty ochrony własności intelektualnej i własności przemysłowej w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	KSZTAŁTOWANIE I DOBÓR MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH
Nazwa angielska przedmiotu	SHAPING AND CHOICE OF ENGINEERING MATERIALS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-KIDMI-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz

Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodami badania materiałów pod kątem oceny struktury na wybrane właściwości materiału.
 - › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Student posiada wiedzę z zakresu z podstaw materiałoznawstwa, rysunku technicznego, nowoczesnych materiałów inżynierskich i metod ich badania.

2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym norm, instrukcji, procedur, przykładów praktycznych rozwiązań zastosowanych w przedsiębiorstwach.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Wprowadzenie do treści zajęć, podstawowe pojęcia związane z doбором materiałów inżynierskich i podziałem materiałów inżynierskich.
- › **W3-W6** Metody doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.
- › **W7-W9** Ekonomiczne uwarunkowania stosowania materiałów inżynierskich.
- › **W10-W15** Wpływ technologii wytwarzania na kształtowanie właściwości użytkowych.
- › **W16-W19** Kształtowanie struktury materiałów inżynierskich i jego wpływ na właściwości końcowe wyrobów.
- › **W20-W30** Zaawansowane technologie wytwarzania uwzględniające obecne trendy w naukach inżynierskich z uwzględnieniem aspektów zrównoważonego rozwoju.

ĆWICZENIA

- › **C1** Wprowadzenie do zajęć i zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **C2, C3** Praktyczne zastosowanie metod doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.
- › **C4, C5** Ekonomiczne uwarunkowania stosowania materiałów inżynierskich.
- › **C6, C7** Wpływ technologii wytwarzania na końcowe właściwości użytkowe.
- › **C8, C9** Wpływ procesów kształtowania struktury materiałów na właściwości końcowe wyrobów.
- › **C10, C11** Analiza mikrostruktury materiałów inżynierskich i jej korelacja z właściwościami końcowymi wyrobów.

- › **C12-C15** Zaawansowane technologie wytwarzania uwzględniające wizytę w wybranych liniach technologicznych przemysłowych lub laboratoryjnych.

LITERATURA

1. I. Telejko: Wytapianie odlewniczych stopów metali. Wyd. STOP, Kraków 2008.
2. Selvaggio A., Haase M., BenKhalifa N., Tekkaya A. E. Extrusion of Profiles with Variable Wall Thickness. *Procedia CIRP* 18. 15-20. 2014 r.
3. M., F. Ashby, D. R. H. Jones: *Engineering Materials 2, An Introduction to Microstructures, Processing and Design*, Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, 2006 r.
4. J. Głownia: *Odlewy ze stali stopowej. Zastosowanie*. Wyd. Fotobit, Kraków 2002 r.
5. G. Stradomski: *Oddziaływanie morfologii fazy sigma na kształtowania właściwości stali i staliwa duplex*, Częstochowa 2016, ISBN 97,8-83-63989-44-6, ISSN 2391-632X.
6. Z. Konopka, M. Łągiewka, A. Zyska: *Influence of Cast Iron Modification on Free Vibration Frequency of Casting*. *Archives of Foundry Engineering*. Vol.20, Iss. 1. 2020 r.
7. Stradomski, G.; Rydz, D.; Garstka, T.; Pałęga, M.; Dyl, T.; Szarek, A.; Szarek, J.Ł.; Dembiczak, T. *Influence of Asymmetric Rolling Process on the Microstructure Properties of Bimetallic Sheet Metals*. *Materials* 2022, 15, 2013, <https://doi.org/10.3390/ma15062013>.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Leśniak D., Libura W., *Extrusion of sections with varying thickness through pocket dies*. *J. Mater. Process. Technol.* 194. 38-45 2007 r.
2. Deviatov V.V., Dyja H.S., Stolbov V.Y, Trusov P. Łabuda E.T., *Matematyczne modelowanie i optymalizacja procesów wyciskania*. Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2004 r.
3. Wilkowski J., *Properties of WC Co Composites Produced by the SPS Method Intended for Cutting Tools for Machining of Wood-Based Materials*, *Materials* 2021, 14(10), 2618; <https://doi.org/10.3390/ma14102618>.

4. Wachowicz J., Dembiczak T., Stradomski G., Bałaga Z., Jasińska J., Rydz D., Wilkowski J., Dynier M., The Analysis of Erosive Wear Resistance of WC-Co Carbides Obtained by Spark Plasma Sintering Method, Materials 2021, 14(23), 7326; <https://doi.org/10.3390/ma14237326>.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału.
- › **EU3** Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Rozwiązywanie zadań i postawionych problemów (zajęcia tablicowe jak i komputerowe).

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń i wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		

Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	12	0,48
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
Ogólnodostępna międzynarodowa baza publikacji	https://epdf.pub

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W04,	C1, C2, C3	W1-W30,	F1- F3, P1

	K_W05, K_W07, K_U01, K_U03, K_U06, K_K01, K_K02, K_K03		C1-C15	
EU 2	K_W01, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U03, K_U06, K_K01, K_K02, K_K03	C1, C2, C3	W1-W30, C1-C15	F1- F3, P1
EU 3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W07, K_U01, K_U03, K_U06, K_K01, K_K02, K_K03	C1, C2, C3	W1-W30, C1-C15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych i zaawansowanych pojęć z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych w stopniu ponad dobrym.

- › 5,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu doboru materiałów pod kątem właściwości funkcjonalnych w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału.
- › 3,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiałów stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą metod badania materiałów pod kątem oceny wpływu struktury na wybrane właściwości materiału w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich.
- › 3,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich w stopniu ponad podstawowym.

- › 4,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie zaawansowanych technologii wytwarzania uwzględniających obecne trendy w naukach inżynierskich w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINING ON SAFETY AND HYGIENIC EDUCATION
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-SZBHP-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	0
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
4				

PROWADZĄCY:

Dr inż. Teresa Bajor

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie wiedzy i zasad dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących studenta podczas pobytu na uczelni.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z wybraną grupą zagrożeń oraz zasadami zgłaszania wypadku.
 - › **C3** Przypomnienie studentom informacji z zakresu udzielania pierwszej pomocy.
 - › **C4** Przypomnienie studentom informacji z zakresu ochrony przeciwpożarowej z uwzględnieniem zasad ewakuacji.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.
 2. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Podstawowe pojęcia: zdrowie, bezpieczeństwo, higiena, czynnik niebezpieczny, czynnik szkodliwy, czynnik uciążliwy, środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież ochronna, wypadek. Podstawowe przepisy prawne w zakresie BHP oraz ochrony ppoż: obowiązki studentów w zakresie BHP, odpowiedzialność karna i dyscyplinarna za naruszenie przepisów lub zasad BHP. Zasady poruszania się i pobytu na terenie Uczelni, w tym przestrzeganie zasad i przepisów ruchu drogowego. Podstawowe zasady BHP związane z obsługą urządzeń technicznych i maszyn, specyfika pracy przy komputerze.
- › **W2** Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia występujące na Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne, psychofizyczne. Opakowania. Porządek i czystość w miejscu nauki, higiena osobista studenta oraz ich wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo. Pojęcie wypadku powstałego w szczególnych okolicznościach. Świadczenia przysługujące studentom, którzy ulegli wypadkom Postępowanie powypadkowe.
- › **W3** Profilaktyczna opieka lekarska. Pierwsza pomoc w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy, zabezpieczanie miejsca wypadku przed poszkodowaniem innych osób, zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej. Najczęstsze urazy i sposoby postępowania w przypadkach ich wystąpienia. Zabezpieczenie miejsca wypadku.
- › **W4** Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Podstawowe zasady ochrony przeciwpożarowej. Oznakowanie. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie, ewakuacja ludzi i mienia. Zachowanie się w przypadku ataku terrorystycznego: podłożenia ładunku wybuchowego, napadu z użyciem broni lub niebezpiecznych narzędzi, znalezienia porzuconych pojemników zawierających substancje niewiadomego pochodzenia, uwolnienia niebezpiecznych substancji gazowych i ciekłych. Awaryjne zasilanie elektryczne, oświetlenia, wodociągowe i inne. Zasady postępowania z odpadami na terenie Uczelni – odpady komunalne i niebezpieczne.

LITERATURA

1. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy dotyczące szkolnictwa wyższego i nauki.
2. Aktualnie obowiązujące rozporządzenia i normy dotyczące sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia.
3. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy dotyczące zaopatrzenia z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach.
4. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy dotyczące ochrony przeciwpożarowej.
5. Aktualnie obowiązujące ustawy, rozporządzenia i normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe.
6. Aktualnie obowiązujące zarządzenia Rektora PCz dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zarządzenia Kanclerza PCz.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada podstawową wiedzę z zakresu przepisów, zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni.
- › **EU2** Student zna zasady udzielenia pierwszej pomocy oraz zasady ewakuacji w sytuacji pożaru.
- › **EU3** Student zna zasady prawidłowego zachowania się w sytuacji zagrażającej życiu i zdrowiu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › P1. Test końcowy.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	4	0
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	4	0
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Razem pracy własnej studenta	2	
Łączny nakład pracy studenta	6	0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
-------------------	------------------------------	-----------------	-------------------	--------------

	efektów zdefiniowanych dla całego programu			
EU 1	K_W03, K_U04	C1, C2	W1, W4	P1
EU 2	K_W03, K_U04, K_U06	C2, C3	W3	P1
EU 3	K_W03, K_U04, K_U06	C2, C4	W2, W4	P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu przepisów, zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni.

- › nzał Student nie uczestniczył w szkoleniu i nie przyswoił podstawowej wiedzy z zakresu przepisów i zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni.
- › zal Student uczestniczył w szkoleniu i przyswoił podstawową wiedzę z zakresu przepisów i zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni.

EU2 Student zna zasady udzielenia pierwszej pomocy i zasady ewakuacji w sytuacji pożaru.

- › nzał Student nie uczestniczył w szkoleniu, nie zna zasady udzielenia pierwszej pomocy i zasady ewakuacji w sytuacji pożaru.
- › zal Student uczestniczył w szkoleniu i zna zasady udzielenia pierwszej pomocy i zasady ewakuacji w sytuacji pożaru.

EU3 Student zna zasady prawidłowego zachowania się w sytuacji zagrażającej życiu i zdrowiu.

- › nzał Student nie uczestniczył w szkoleniu i nie zna zasady prawidłowego zachowania się w sytuacji zagrażającej życiu i zdrowiu.
- › zal Student uczestniczył w szkoleniu i zna zasady prawidłowego zachowania się w sytuacji zagrażającej życiu i zdrowiu.

Nazwa polska przedmiotu	METODY NUMERYCZNE
-------------------------	--------------------------

Nazwa angielska przedmiotu	NUMERICAL METHODS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-MN-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu prowadzenia obliczeń numerycznych oraz umiejętność ich wykorzystania do analizy danych.
- › **C2** Zapoznanie studentów z algorytmami wykorzystywanymi w metodach numerycznych.
- › **C3** Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązania wybranych zagadnień z modelowania numerycznego.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza matematyczna z zakresu rozwiązywania równań i układów równań, równań różniczkowych, rozwiązywania całek.
2. Podstawowa znajomość zakresu informatyki, podstaw statystyki i programowania.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Charakterystyka zagadnień wykorzystywanych do rozwiązań w metodach numerycznych.
- › **W2** Charakterystyka i wprowadzenie do środowiska programistycznego.
- › **W3** Teoria błędów i przyczyny ich powstawania w obliczeniach numerycznych.
- › **W4** Rozwiązywanie równań liniowych i nieliniowych.
- › **W5** Rozwiązywanie układów równań metodami dokładnymi.
- › **W6** Rozwiązywanie układów równań metodami przybliżonymi.
- › **W7** Wyznaczanie przebiegu funkcji metodą interpolacji i ekstrapolacji.
- › **W8, W9** Aproksymacja średniokwadratowa wielomianowa i funkcją dowolną.
- › **W9, W10** Metody rozwiązywania całek oznaczonych.
- › **W11, W12** Metod rozwiązywania równań różniczkowych.
- › **W13, W14** Podstawowe zagadnienia z metody elementów skończonych.
- › **W15** Zastosowanie MES w praktycznych przykładach.

ĆWICZENIA

- › **C1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **C2** Wprowadzenie do środowiska i zapoznanie się z podstawowymi instrukcjami języka programowania.
- › **C3** Klasyfikacja błędów oraz przyczyny ich powstawania na przykładach prostych programów komputerowych.
- › **C4** Metody numeryczne wyszukiwania przybliżonego przedziału rozwiązania oraz metody wyznaczenia rozwiązania funkcji.
- › **C5** Metody rozwiązywania układów równań metodami dokładnymi.
- › **C6** Metody rozwiązywania układów równań metodami przybliżonymi.
- › **C7** Interpolacja i jej zastosowanie.
- › **C8, C9** Aproksymacja i jej zastosowanie.
- › **C10, C11** Wykorzystanie kwadratur do rozwiązywania całek oznaczonych.
- › **C12, C13** Metody rozwiązywania równań różniczkowych.
- › **C14, C15** Rozwiązanie wybranego problemu z metalurgii metodami numerycznymi.

LITERATURA

1. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006 r.
2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., „Metody numeryczne”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015 r.
3. Povstenko J., „Wprowadzenie do metod numerycznych”, Exit, 2005 r.
4. Kalinowska E., Kalinowski K., „Metody numeryczne”, Wydawnictwo Jacka Skalmierskiego, 2003 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mirosław J. Kubiak: C++ Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami, Wydanie III, Helion 2020 r.
2. Thomas H. Cormen: Algorytmy bez tajemnic, Helion 2013 r.
3. Szota P., Mróz S., Stefanik A., Zygmunt T., „Komputerowe wspomaganie projektowania procesu walcowania kształtowników żebrowanych do produkcji podkładek szynowych”, Hutnik – Wiadomości Hutnicze, 9, 2018, 314-318.
4. Mróz S., Szota P., Stefanik A., „Modelowanie numeryczne procesu wyciskania przeciwbieżnego z obrotowym narzędziem stopu magnezu AZ31”, Hutnik – Wiadomości Hutnicze, 8, 2018, 238-241.
5. Suliga M., Szota P., Mróz S., “Simulation and measurement of temperature in high-speed drawing process of steel wires” Computer Methods in Materials Science, Informatyka w Technologii Materiałów, Vol. 17, 2017, No. 1, p. 69-75.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat metod numerycznych.
- › **EU2** Student ma podstawową wiedzę na temat stosowanych algorytmów używanych do rozwiązywania zagadnień z zakresu metod numerycznych.
- › **EU3** Student potrafi dokonać analizy i rozwiązać postawiony problem z wykorzystaniem poznanych metod numerycznych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym.

- › Środowisko programistyczne do rozwiązania zagadnień z zakresu metod numerycznych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.
- › Oprogramowanie komputerowe: Code:Block, oprogramowanie do modelowania numerycznego i symulacji komputerowej.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń – kolokwium zaliczeniowe.

NAKLAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08

Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W06, K_W07, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 C1-C15	F1- F3, P1
EU 2	K_W06, K_W07, K_U02, K_U03, K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 C1-C15	F1- F3, P1
EU 3	K_W06, K_W07, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 C1-C15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Ma podstawową wiedzę na temat metod numerycznych.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej metod numerycznych.

- › 3,0 Student zna wskazane metody numeryczne, ale nie potrafi ich wykorzystać.
- › 3,5 Student zna wskazane metody numeryczne, ale ma trudności z ich wykorzystaniem.
- › 4,0 Student zna metody numeryczne i z pomocą prowadzącego potrafi je wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu.
- › 4,5 Student zna metody numeryczne i potrafi je zastosować do rozwiązania postawionego problemu.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie zaproponować metodę numeryczną do rozwiązania postawionego problemu.

EU2 Ma podstawową wiedzę na temat stosowanych algorytmów używanych do rozwiązywania zagadnień z zakresu metod numerycznych.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej języka programowania.
- › 3,0 Student zna wskazane algorytmy w języku programowania, ale nie potrafi ich wykorzystać.
- › 3,5 Student zna wskazane algorytmy w języku programowania, ale ma trudności z ich wykorzystaniem.
- › 4,0 Student zna algorytmy w języku programowania i z pomocą prowadzącego potrafi je wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu.
- › 4,5 Student zna algorytmy w języku programowania i potrafi je zastosować do rozwiązania postawionego problemu.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie zaproponować algorytm w języku programowania do rozwiązania postawionego problemu.

EU3 Potrafi dokonać analizy i rozwiązać postawiony problem z wykorzystaniem poznanych metod numerycznych.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej wykorzystania metod numerycznych do rozwiązania postawionego problemu.
- › 3,0 Student zna wskazane metody numeryczne, ale nie potrafi wykorzystać ich do analizy postawionego problemu.
- › 3,5 Student zna wskazane metody numeryczne, ale ma trudności z ich wykorzystaniem do analizy postawionego problemu.
- › 4,0 Student zna metody numeryczne i z pomocą prowadzącego potrafi je wykorzystać do analizy postawionego problemu.

- › 4,5 Student zna metody numeryczne i potrafi je wykorzystać do analizy postawionego problemu.
- › 5,0 Student zna metody numeryczne i potrafi je wykorzystać do analizy postawionego problemu a także potrafi zaproponować własne rozwiązanie.

Nazwa polska przedmiotu	FIZYKA METALI
Nazwa angielska przedmiotu	METAL PHYSICS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-FM-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			15	

PROWADZĄCY:

Dr hab. Piotr Pawlik, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w metalach i ich stopach.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z wpływem struktury i właściwości metali i ich stopów na ich możliwości aplikacyjne.
 - › **C3** Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie badania właściwości metali i ich stopów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki na poziomie akademickim
 2. Podstawowa znajomość pojęć z fizyki i chemii.
 3. Przeciętne opanowanie zasad opracowywania raportów/sprawozdań laboratoryjnych.
 4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Układ okresowy pierwiastków – pierwiastki metaliczne, mikrostruktura metali i stopów: monokryształy, polikryształy, nanokryształy, szkła metaliczne, kwazikryształy i ich metody wytwarzania.
- › **W3, W4** Wiązania międzyatomowe w metalach i związkach chemicznych.
- › **W5, W6** Krystaliczna budowa metali i stopów – krystalografia.
- › **W7, W8** Dyfrakcyjne metody badań struktury metali.
- › **W9, W10** Układy równowagi fazowej, rodzaje faz metalicznych, przemiany fazowe. Struktura i właściwości wybranych faz międzymetalicznych.
- › **W11, W12** Defekty struktury metali.
- › **W13, W14** Dyslokacje w metalach.
- › **W15, W16** Elementy mechaniki kwantowej w zastosowaniu do opisu ciała stałego.
- › **W17, W18** Przewodnictwo elektryczne metali w ujęciu klasycznym i kwantowym.
- › **W19, W20** Teoria pasmowa ciała stałego – przewodniki, izolatory, półprzewodniki, nadprzewodniki.
- › **W21, W22** Drgania sieci krystalicznej oraz podstawowe zagadnienia termodynamiki kryształów.
- › **W23, W24** Uporządkowania magnetyczne metali i stopów: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferrimagnetyzm, ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm.
- › **W25, W26** Nanomateriały magnetyczne i ich zastosowanie w technice cyfrowej.
- › **W27, W28** Inne zastosowania materiałów magnetycznych.
- › **W29, W30** Złącza metaliczne i ich zastosowania.

LABORATORIUM

- › **L1, L2** Zajęcia organizacyjne, regulamin pracowni i przepisy BHP.
- › **L3, L4** Wyznaczanie pracy wyjścia elektronów z lampy katodowej.
- › **L5, L6** Wyznaczanie stałej Plancka i pracy wyjścia elektronów z fotokatody za pomocą fotokomórki.
- › **L7, L8** Wyznaczanie temperatury Curie ferrytów.
- › **L9, L10** Cechowanie termoelementu Fe-Mo i wyznaczanie punktu inwersji.

- › **L11, L12** Badanie zjawiska Halla.
- › **L13, L14** Pętla histerezy magnetycznej.
- › **L15** Kolokwium podsumowujące i zaliczenie.

LITERATURA

1. H. Ibach, H. Luth, Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1996 r
2. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 2020 r.
3. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 2020 r.
4. L. Kalinowski, Fizyka metali, PWN Warszawa 1970 r.
5. C.A. Wert, P.M. Thomson., Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1974 r.
6. G.E.R. Schultze, Fizyka metali, PWN, Warszawa 1982 r.
7. P. Wilkes, Fizyka ciała stałego dla metaloznawców, PWN, Warszawa 1979 r.
8. N.M. Ashcroft, Mermin N.D. Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1986 r.
9. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT Warszawa 1998 r.
10. A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania z fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego, PWN, Warszawa 1994 r.
11. F.J. Blatt, Fizyka zjawisk elektronowych w metalach i półprzewodnikach, PWN, Warszawa 1979 r.
12. Z. Kleszczewki, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, WPŚl. Gliwice 2004 r.
13. A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT Warszawa 1984 r.
14. J. Stankowski, B. Czyżak, Nadprzewodnictwo, WNT, Warszawa 1999 r.
15. W. D. Callister Jr., Materials science and engineering, an introduction, John Wiley & Sons, Inc. 1999 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. A. Higgins, Engineering Metallurgy, Applied Physics Metallurgy, Arnold 1993 r.
2. T. Senkowski, Z. Stasicka, Zarys struktury elektronowej atomów i cząsteczek, skrypt UJ, Kraków 1980 r.
3. <https://www.edx.org>
4. <https://www.coursera.org/>
5. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
6. <http://open.agh.edu.pl/course/index.php>

7. <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkol-wyzszych-tom-3>

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.
- › **EU2** Student potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych.
- › **EU3** Student potrafi przeprowadzić eksperyment w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Autorskie materiały dydaktyczne.
- › Krótkie filmy dydaktyczne oraz laboratoria wirtualne.
- › Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dostępne na stronie internetowej Katedry Fizyki PCz.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do laboratorium.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		

Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02 K_U02, K_K01	C1, C2, C3	W1-W30 L1-L15	P1
EU 2	K_W01, K_W02	C1, C2, C3	W1-W30 L1-L15	P1

EU 3	K_U02, K_U03	C3	L1-L15	F1-F2, P1
------	--------------	----	--------	-----------

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Ma podstawową wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy na temat zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.
- › 3,0 Student posiada powierzchowną wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.
- › 3,5 Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student posiada ugruntowaną wiedzę teoretyczną dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.
- › 4,5 Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu kształcenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student posiada dogłębną i poszerzoną wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych występujących w metalach i ich stopach oraz praw i modeli fizycznych wyjaśniających te zjawiska.

EU2 Potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować metali i ich stopów pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych.
- › 3,0 Student potrafi częściowo scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych.

- › 3,5 Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych.
- › 4,5 Ocena półkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu kształcenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi scharakteryzować metale i ich stopy pod względem ich budowy, właściwości termicznych, elektrycznych i magnetycznych z uwzględnieniem możliwości aplikacyjnych samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła.

EU3 Potrafi przeprowadzić eksperyment w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów.

- › 2,0 Student nie ma wiedzy i nie potrafi przeprowadzić eksperymentu w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów.
- › 3,0 Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy do przeprowadzenia eksperymentu w celu zbadania właściwości fizycznych metali i ich stopów; badania wykonuje z pomocą prowadzącego.
- › 3,5 Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu uczenia się na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 4,0.
- › 4,0 Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy w trakcie realizacji eksperymentu.
- › 4,5 Ocena półkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektu kształcenia się na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektu uczenia się na ocenę 5,0.
- › 5,0 Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji eksperymentu a także samodzielnie interpretuje uzyskane wyniki pomiarów i formułuje odpowiednie wnioski.

Nazwa polska przedmiotu	TEORIA ODDZIAŁYWAŃ W UKŁADACH HETEROFAZOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	THEORY OF INTERACTIONS IN THE HETEROPHASES SYSTEMS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TOWUH-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr inż. Artur Hutny

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień związanych z interakcją składników i faz w układach heterofazowych.
- › **C2** Nabycie praktycznych umiejętności prognozowania kinetyki procesu w układach heterofazowych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z fizyki i chemii w zakresie własności fizycznych i chemicznych metali, wiedza z matematyki elementarnej, wiedza podstawowa.
z zakresu metalurgii ekstrakcyjnej, termodynamiki i mechaniki płynów.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Istotne wybrane podstawy teorii oddziaływań – przenoszenie masy w układach ciało stałe – płyn.
- › **W3, W4** Istotne wybrane podstawy teorii oddziaływań – adsorpcja i kinetyka reakcji chemicznych.
- › **W5, W6** Istotne wybrane podstawy teorii oddziaływań – przemiany strukturalne i reakcje ciało stałe – płyn.
- › **W7, W8** Kinetyka reakcji cząstek – modele nukleacji i wzrostu.
- › **W9-W12** Interakcje pojedynczych nieporowatych ciał stałych.
- › **W13-W16** Interakcje pojedynczych porowatych ciał stałych.
- › **W17, W18** Prawo Sohn'a – tempo reakcji w układzie ciało stałe – płyn.
- › **W19, W20** Układy złożone – analiza kinetyki.
- › **W21, W22** Reakcje ciało stałe – ciało stałe z pośrednim stanem gazowym.
- › **W23-W28** Projektowanie reaktorów procesowych dla układów heterofazowych
- › **W29, W30** Techniki eksperymentalne – oddziaływania w układach ciało stałe – płyn.

ĆWICZENIA

- › **C1** Dyfuzja przez warstwę stagnacyjną.
- › **C2, C3** Dyfuzja i reakcja chemiczna w warstwie stagnacyjnej.
- › **C4, C5** Stężenie a dyfuzja – układy sprzężone.
- › **C6, C7** Dyfuzja w warunkach nieustalonych – ciecz, gaz, ciało stałe.
- › **C8, C9** Transport masy – modele uproszczone.
- › **C10** Nukleacja heterogeniczna.
- › **C11, C12** Konwekcja – interakcje składników układu.
- › **C13- C15** Współczynniki przenoszenia masy – wzajemne korelacje.

LITERATURA

1. H. Y. Sohn, Fluid – Solid Reaction, Elsevier, 2020 r.
2. J. Jowša, Inżynieria procesów kadziowych, Wyd. PCz, Częstochowa, 2008 r.
3. W. Ciesielczyk, K. Kupiec, A. Wiechowski - Przykłady i Zadania z Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Wyd. PK., Kraków, 2000 r.
4. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 1, Process Fundamental, Elsevier, Oxford, 2014 r.

5. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 2, Process Phenomena, Elsevier, Oxford, 2014 r.
6. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 3, Industrial process, Elsevier, Oxford, 2014 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo: Hutnik-Wiadomości Hutnicze.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › **EU2** Student potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Umiejętność posługiwania się kalkulatorem inżynierskim.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć (ćwiczenia).
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń, egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		

Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	3	0,12
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	48	1,92
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	3	0,12
Razem pracy własnej studenta	27	1,08
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06,	C1	W1-W30	P1

	K_K01, K_K02, K_K04			
EU 2	K_W02, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02	C2	C1-C15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.

- › 2,0 Student nie ma wiedzy teoretycznej z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › 3,0 Student ma częściową wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › 3,5 Student ma prawie opanowaną wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › 4,0 Student ma opanowaną wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › 4,5 Student ma prawie bardzo dobrze opanowaną wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.
- › 5,0 Student ma bardzo dobrze opanowaną wiedzę teoretyczną z zakresu oddziaływań wzajemnych składników w układach heterofazowych.

EU2 Student potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.
- › 3,0 Student częściowo potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.
- › 3,5 Student prawie potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.
- › 4,0 Student dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.

- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących interakcje składników układów heterofazowych.

Nazwa polska przedmiotu	METALOZNAWSTWO
Nazwa angielska przedmiotu	METALLGRAPHY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-M-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			15	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz

Dr hab. inż. Tadeusz Frączek, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom pogłębionej wiedzy o współczesnych stopach metali wykorzystywanych do produkcji elementów konstrukcyjnych i części maszyn oraz narzędzi.
- › **C2** Zdobywanie wiedzy w zakresie budowy i właściwości stopów żelaza oraz metali nieżelaznych i ich stopów.
- › **C3** Przygotowanie studentów do samodzielnego wyboru rodzajów i gatunków stopów metali na różne zastosowania techniczne.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z zakresu podstaw metalurgii.
2. Wiedza z odlewnictwa, przeróbki plastycznej i innych metod wytwarzania.
3. Wiedza z zakresu rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji własnych działań.

6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-W3** Definicje i zakres tematyczny metaloznawstwa stopów stosowanych w technice.
- › **W4-W10** Rozszerzona analiza nowoczesnych stopów metali stosowanych w technice.
- › **W11-W16** Rola i właściwości faz międzymetalicznych oraz ich wpływ na cechy użytkowe.
- › **W17-W23** Obróbka cieplna stopów metali stosowanych w technice z uwzględnieniem technologii wytwarzania.
- › **W24-W30** Metody kształtowanie mikrostruktury zaawansowanymi technikami takimi jak: obróbka cieplno-plastyczna, cieplno-chemiczna.

LABORATORIUM

- › **L1-L7** Rozszerzona analiza nowoczesnych stopów metali stosowanych w technice.
- › **L8-L12** Obróbka cieplna oraz badanie właściwości wybranych stopów stosowanych w technice z uwzględnieniem technologii wytwarzania.
- › **L13-L15** Metody kształtowanie mikrostruktury zaawansowanymi technikami takimi jak: obróbka cieplno-plastyczna, cieplno-chemiczna.

LITERATURA

1. A. Ciszewski, T. Radomski, A. Szummer.: Metaloznawstwo, Wyd. PW, Warszawa, 2003 r.
2. Z. Górny.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. ZAPIS, Kraków 2005 r.
3. Cz. Adamski, S. Rządkosz: Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych. Cz. II: Stopy cynku oraz stopy miedzi. Skrypt AGH nr 1312, Kraków 1992 r.
4. K. Przybyłowicz: „Metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2007 r.
5. V Kolokoltsev, Z. Konopka, E. Petrochenko: Żeliwo specjalne, Rodzaje odlewania, obróbka cieplna, właściwości. Politechnika Częstochowska seria Metalurgia nr 28, 2013 r.

6. A. Chojecki, I. Telejko: *Odlewnictwo staliwa*. Wyd. Naukowe Akapit, Kraków 2003 r.
7. G. Stradomski: *Oddziaływanie morfologii fazy sigma na kształtowania właściwości stali i staliwa duplex*, Częstochowa 2016, ISBN 97,8-83-63989-44-6, ISSN 2391-632X. M.S. Soiński: *Żeliwo niskoaluminiowe* Częstochowa: Wydaw. Wydz. Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, 2012 r.
8. J. Sieniawski J., A. Cyunczyk: *Metale: wybrane zagadnienia z fizyki metali i metaloznawstwa teoretycznego*. Rzeszów: Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 2015 r.
9. M. Blicharski: *Inżynieria Materiałowa*. WNT 2017 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. G. Stradomski, S. Gzik, A. Jakubus, M. Nadolski: *The Assessment of Resistance to Thermal Fatigue and Thermal Shock of Cast Iron Used for Glass Moulds*, Archives of Foundry Engineering. Vol.18, Iss.3. 2018 r.
2. Z. Konopka, M. Łągiewka, A. Zyska: *Influence of Cast Iron Modification on Free Vibration Frequency of Casting*. Archives of Foundry Engineering. Vol.20, Iss. 1. 2020 r.
3. M. Nadolski, G. Stradomski, K. Zdunek, S. Okrasa: *Physical Modelling of the Production of an Alloy Vapour Source for the Synthesis of Dielectric Material*, Vol. 65, Iss. 1, Archives of Metallurgy and Materials 2020 r.
4. G. Stradomski, M. Nadolski, A. Zyska, B. Kania, D. Rydz: *Physical and Numerical Modeling of Duplex Cast Steel Thin-Walled Castings*, Vol. 64, Iss. 4, Archives of Metallurgy and Materials 2020 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo.
- › **EU2** Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.
- › **EU3** Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Laboratoria – rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Baza laboratoryjna wyposażone w piece, mikroskopy, urządzenia do badania właściwości materiałów.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena sprawozdań z realizacji laboratoriów objętych programem nauczania.
- › **P1.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy wyników badań – raport końcowy.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratoriów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	9	0,36
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08

Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	2	0,08
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
Ogólnodostępna międzynarodowa baza publikacji	https://epdf.pub

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W05, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K03	C1, C2, C3	W1-W30, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W01, K_W02, K_W05, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03	C1, C2, C3	W1-W30, L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W02, K_W05, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06	C1, C2, C3	W1-W30, L1-L15	F1, F2, P1, P2

	K_K01, K_K03			
--	--------------	--	--	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo.

- › 2,0 Student nie ma teoretycznej i praktycznej wiedzy o stopach metali, nie potrafi zidentyfikować współczesnych metali i ich stopów, nie zna ich nazewnictwa.
- › 3,0 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę o stopach metali, potrafi zidentyfikować współczesne metale i ich stopy, zna ich nazewnictwo w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne.
- › 3,0 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne w stopniu dobrym.

- › 4,5 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi dokonać samodzielnego wyboru rodzaju i gatunku stopu metalu na różne zastosowania techniczne w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.

- › 2,0 Student nie zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.
- › 3,0 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali
w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali
w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali.
w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali
w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii kształtowania struktury i właściwości użytkowych współczesnych stopów metali
w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	URZĄDZENIA W RECYKLINGU I EKSTRAKЦИИ METALI
Nazwa angielska przedmiotu	EQUIPMENT IN THE RECYCLING AND EXTRACTION OF METALS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-UWRIE-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr inż. Artur Hutny

Dr Bernadeta Gajda

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych urządzeń i instalacji stosowanych w recyklingu metali oraz norm produktów recyklingu.
 - › **C2** Zapoznanie z budową i zasadami działania urządzeń do recyklingu metali.
 - › **C3** Nabycie praktycznej wiedzy przez porównanie wiedzy teoretycznej z praktyką technologiczną w ramach obserwacji procesów w zakładzie przemysłowym.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z fizyki i chemii w zakresie własności fizycznych i chemicznych metali, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
 2. Podstawowa wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn.

3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zajęcia organizacyjne.
- › **W2** Wprowadzenie do zagadnień recyklingu metali.
- › **W3** Składowisko materiałów wtórnych. Sposoby przygotowania złomu.
- › **W4, W5** Charakterystyka urządzeń i maszyn do klasyfikacji: przesiewacze, klasyfikatory hydrauliczne, klasyfikatory powietrzne. Wzbogacalniki.
- › **W6, W7** Urządzenia do rozdrabniania metodami kruszenia i mielenia.
- › **W8** Strzępienie złomu metalowego; budowa i zasada działania strzępiarki typu „shredder”.
- › **W9** Systemy techniczne segregacji strumienia materiałów metalicznych i niemetalicznych.
- › **W10, W11** Piece do topienia metali po segregacji wraz z rafinacją ogniową.
- › **W12, W13** Urządzenia do recyklingu metali metodami hydrometalurgicznymi.
- › **W14** Urządzenia zmniejszające emisję szkodliwych substancji do środowiska.
- › **W15** Kolokwium zaliczeniowe.

LABORATORIUM

- › **L1-L4** Budowa i zasada działania kruszarek i młynów.
- › **L5-L8** Urządzenia do recyklingu metali metodami hydrometalurgicznymi.
- › **L9-L14** Budowa i zasada działania pieców stosowanych w recyklingu metali.
- › **L15-L22** Zajęcia terenowe w zakładzie zajmującym się recyklingiem metali w celu zapoznania z różnymi urządzeniami wykorzystywanymi do recyklingu metali.
- › **L23-L29** Zajęcia terenowe w hucie stali w zakresie przygotowania złomu do procesu wytapiania stali w łukowych piecach elektrycznych.
- › **L30** Kolokwium zaliczeniowe.

LITERATURA

1. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
2. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010 r.
3. J. Borkiewicz: Gospodarka odpadami przemysłowymi, a ekologia. Bib. Fundacji „Silesia”, Katowice 1993 r.
4. M. Ulewicz: Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopisma: Recycling, Hutnik-Wiadomości Hutnicze oraz Rudy Metali i Metale Nieżelazne.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania.
- › **EU2** Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji.
- › **EU3** Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
- › Laboratorium-stanowiska aparatury specjalistycznej: kruszarki, młyny, ługownik, piece wysokotemperaturowe; możliwość realizacji części programu zajęć poza laboratorium (zajęcia wyjazdowe).

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.

- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena aktywności podczas zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	8	0,32
Razem pracy własnej studenta	30	1,2
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_W05, K_U05, K_K02	C1, C2	W1-W15	P1
EU 2	K_W04, K_W05, K_U05, K_U06, K_K02	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1, F2, P2
EU 3	K_W04, K_W05, K_U05, K_U06, K_K02	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania.

- › 2,0 Student nie zna metod rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania.
- › 3,0 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student zna metody rozdrabniania odpadowych materiałów wtórnych, ich klasyfikacji i wzbogacania w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji.

- › 2,0 Student nie zna urządzeń do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji.
- › 3,0 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student zna urządzenia do przygotowania złomu na drodze segregacji, a także scalania drobnych frakcji w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu.

- › 2,0 Student nie zna budowy i zasad działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu.
- › 3,0 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student zna budowę i zasady działania podstawowych pieców do topienia i rafinacji metali w ramach ich recyklingu w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	TEORIA SPRĘŻYSTOŚCI I PLASTYCZNOŚCI
Nazwa angielska przedmiotu	THEORY OF ELASTICITY AND PLASTICITY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TSIP-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz

Prof. dr hab. inż. Sebastian Mróz

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii sprężystości i plastyczności materiałów.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki.
 2. Podstawowa znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Analiza tensorowa.
- › **W3, W4** Podstawowe pojęcia teorii sprężystość i plastyczność.
- › **W5, W6** Ciało sprężyste i idealnie plastyczne.
- › **W7, W8** Naprężenia. Tensor naprężenia i jego niezmienniki.
- › **W9, W10** Równania równowagi. Rozkład stanu naprężenia na dwa stany podstawowe.
- › **W11, W12** Naprężenia główne i styczne. Przedstawienie stanu naprężenia za pomocą kół Mohra.
- › **W13, W14** Odkształcenia. Tensor odkształceń i jego niezmienniki.
- › **W15, W16** Przedstawienie stanu naprężeń i odkształceń za pomocą gwiazdy.
- › **W17, W18** Odkształcenia skończone.
- › **W19, W20** Hipotezy wyężeniowe.
- › **W21, W22** Praca odkształcenia plastycznego.
- › **W23, W24** Warunki plastyczności.
- › **W25, W26** Kryteria obciążenia i odciążenia.
- › **W27, W28** Sprężyste i plastyczne zachowanie się materiału.
- › **W29, W30** Związki fizyczne pomiędzy naprężeniami a odkształceniami.

ĆWICZENIA

- › **C1** Własności mechaniczne metali.
- › **C2** Stan naprężenia w punkcie, naprężenia główne, normalne i styczne.
- › **C3** Tensor naprężenia i jego niezmienniki.
- › **C4** Rozkład tensora naprężenia na dwa stany podstawowe.
- › **C5, C6** Przedstawienie stanu naprężenia za pomocą kół Mohra – przykłady.
- › **C7** Stan odkształcenia w punkcie. Odkształcenia sprężyste i plastyczne.
- › **C8** Tensor odkształcenia i jego niezmienniki, rozkład tensora odkształcenia na dwa stany podstawowe.
- › **C9, C10** Przedstawienie stanu naprężeń i odkształceń za pomocą gwiazdy.
- › **C11** Warunki plastyczności.
- › **C12, C13** Zależność między stanem naprężenia i odkształcenia – prawo plastycznego płynięcia, praca odkształcenia plastycznego, krzywe umocnienia.

- › **C14, C15** Związki fizyczne między naprężeniami i odkształceniami – przykłady.

LITERATURA

1. Gabryszewski Z.: Teoria sprężystości i plastyczności, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001 r.
2. Paluch M., Podstawy teorii sprężystości i plastyczności z przykładami, Wydawnictwo PK, Kraków 2006 r.
3. Olszak W., Perzyna P., Sawczuk A.: Teoria plastyczności, Warszawa 1985 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Skalmierski B.: Mechanika Podstawy mechaniki klasycznej Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 1998 r.
2. Dyl, T.; Starosta, R.; Rydz, D.; Koczurkiewicz, B.; Kuśmierska-Matyszczyk, W.: The Experimental and Numerical Research for Plastic Working of Nickel Matrix Composite Coatings. Materials 2020, 13.
3. Brukarski L., Kwieciński M., Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności.
- › **EU2** Student potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › **EU3** Student zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia-rozwiązywanie zadań problemowych oraz prezentacje multimedialne.
- › Umiejętność posługiwania się kalkulatorem inżynierskim.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas ćwiczeń.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć – kolokwium zaliczeniowe i egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	49	1,96
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	26	1,04
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W05 K_U01 K_K01	C1, C2, C3	W1-W30 C1-C15	F1, F2, P1
EU 2	K_W05 K_U01 K_K01	C1, C2, C3	W1-W30 C1-C15	F1, F2, P1
EU 3	K_W05 K_U01 K_K01	C1, C2, C3	W1-W30 C1-C15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii sprężystości i plastyczności.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.
- › 3,0 Student zna większość podstawowych praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.
- › 3,5 Student dość dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.
- › 4,5 Student ponad dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.

- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii sprężystości i plastyczności.

EU2 Student potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › 4,0 Student dobrze potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi dokonać analizy stanu naprężeń i odkształceń.

EU3 Student zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych zależności występujących pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.
- › 3,0 Student dostatecznie zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.
- › 3,5 Student dość dobrze zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.
- › 4,0 Student dobrze zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.
- › 4,5 Student ponad dobrze zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna podstawowe zależności występujące pomiędzy obciążeniami i odkształceniami.

Nazwa polska przedmiotu	ODDZIAŁYWANIE PRZEMYSŁU METALURGICZNEGO NA ŚRODOWISKO
Nazwa angielska przedmiotu	THE IMPACT OF THE METALLURGICAL INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-OPMNS-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Dorota Musiał

Dr hab. inż. Tomasz Wyleciał, prof. PCz.

Dr Agnieszka Bala-Litwiniak

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy na temat systemu ocen oddziaływania przemysłu metalurgicznego na środowisko.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z rodzajami zanieczyszczeń pochodzącymi z przemysłu metalurgicznego oraz z charakterystyką ich rozprzestrzeniania się.
 - › **C3** Zapoznanie studentów z metodami ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z zakresu ochrony i inżynierii środowiska.
 2. Podstawowa znajomość rodzajów zanieczyszczeń, metod i urządzeń stosowanych do identyfikacji zanieczyszczeń.

3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Wprowadzenie-podstawowe definicje i pojęcia.
- › **W2, W3** Podstawowe przepisy prawne dotyczące wpływu technologii przemysłowych na środowisko, Wdrażanie Dyrektywy IPPC w Polsce, Najlepsze Dostępne Techniki (BAT) w zakresie produkcji żelaza i stali.
- › **W4, W5** Spiekalnie rud żelaza-oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W6, W7** Koksownia - oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W8** Wielkie piece-oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W9, W10** Stalownia konwertorowa, oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W11, W12** Elektryczne piece łukowe, oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W13, W14** Walcownia-oddziaływanie na środowisko, sposoby zapobiegania i/lub ograniczania oddziaływania na środowisko.
- › **W15** Podsumowanie zagadnień. Kolokwium zaliczeniowe.

SEMINARIUM

- › **S1** Informacje ogólne: produkcja stali w Europie i na świecie, sytuacja gospodarcza i zatrudnienie, oddziaływanie przemysłu na środowisko.
- › **S2, S3** Charakterystyka zanieczyszczeń atmosfery, hydrosfery i litosfery.
- › **S4, S5** Metody określania emisji zanieczyszczeń i jej parametrów. Stan zanieczyszczeń emitowanych z przemysłu na terenie Polski.
- › **S6, S7** Racjonalizacja zużycia paliw i energii w przemyśle metalurgicznym (gazy procesowe, para, ciepło).
- › **S8** Elektrownie w hutach żelaza i stali, stosowane procesy i techniki, emisja zanieczyszczeń.

- › **S9** Alternatywne techniki produkcji stali: redukcja bezpośrednia, redukcja poprzez wytapianie. Aspekt środowiskowy.
- › **S10, S11** Emisja dwutlenku węgla a projekt ULCOS. Wychwytywanie i składowanie CO₂.
- › **S12-S14** Systemy zarządzania środowiskowego w wybranych sektorach przemysłu metalurgicznego.
- › **S15** Podsumowanie zagadnień. Kolokwium zaliczeniowe.

LITERATURA

1. Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik (BAT) w zakresie produkcji żelaza i stali, 2013 r.
2. Najlepsze dostępne techniki (BAT) wytyczne dla produkcji żelaza i stali huty zintegrowane, 2005 r.
3. Aktualne rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości.
4. W. Lewandowski, R. Aranowski: Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, PWN, Warszawa 2019 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Górski: Prawo ochrony środowiska w.4/2021, Wydawnictwo Wolters Kluwer, 2021 r.
2. Krystek: Ochrona środowiska dla inżynierów, PWN Warszawa 2018 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi przedstawić ich sposób rozprzestrzeniania się i pomiaru.
- › **EU2** Student posiada wiedzę dotyczącą wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.

- › Seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć seminaryjnych.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	7	0,28
Samodzielne przygotowanie do seminariów	7	0,28
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-
-----------------------------------	---

	zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07 K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 S1-S15	F1, F2, P1
EU 2	K_W04, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07 K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W15 S1-S15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Ma podstawową wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi przedstawić ich sposób rozprzestrzeniania się i pomiaru.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy na temat rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz nie potrafi przedstawić ich sposób rozprzestrzeniania się i pomiaru.
- › 3,0 Student potrafi wymienić podstawowe rodzaje zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego.
- › 3,5 Student potrafi przedstawić podstawową wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi wymienić ich sposoby rozprzestrzeniania się.

- › 4,0 Student potrafi przedstawić podstawową wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi wymienić ich sposoby rozprzestrzeniania się i pomiaru.
- › 4,5 Student potrafi przedstawić wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi omówić ich sposoby rozprzestrzeniania się i pomiaru.
- › 5,0 Student potrafi przedstawić rozszerzoną wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu metalurgicznego oraz potrafi przedstawić ich sposób rozprzestrzeniania się i pomiaru.

EU2 Posiada wiedzę dotyczącą wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy dotyczącej wpływu technologii przemysłowych na środowisko, nie potrafi przedstawić metod ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.
- › 3,0 Student potrafi przedstawić podstawową wiedzę na temat wpływu technologii przemysłowych na środowisko.
- › 3,5 Student potrafi przedstawić podstawową wiedzę na temat wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi wymienić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.
- › 4,0 Student potrafi przedstawić podstawową wiedzę na temat wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi przedstawić wybrane metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.
- › 4,5 Student posiada wiedzę dotyczącą wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.
- › 5,0 Student potrafi przedstawić rozszerzoną wiedzę na temat wpływu technologii przemysłowych na środowisko, potrafi przedstawić metody ograniczania negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko.

Nazwa polska przedmiotu	TEORIA PROCESÓW ODLEWNICZYCH
Nazwa angielska przedmiotu	THEORY OF FOUNDRY PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TPO-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			15	

PROWADZĄCY:

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii krystalizacji i krzepnięcia odlewów oraz procesów zachodzących podczas wypełniania wnęki formy.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodami badawczymi pozwalającymi zrozumieć procesy zachodzące podczas wypełniania wnęki formy odlewniczej, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki z uwzględnieniem rachunku różniczkowego i całkowego.
 2. Wiedza z zakresu termodynamiki.
 3. Wiedza z zakresu metaloznawstwa.
 4. Umiejętności pracy samodzielnej.
 5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.
-

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Kształtowanie struktury odlewów.
- › **W3, W4** Napięcie powierzchniowe metali.
- › **W5, W6** Zjawiska skurczowe w odlewie.
- › **W7, W8** Krzepnięcie odlewu w formie piaskowej.
- › **W9, W10** Krzepnięcie odlewu w formie metalowej.
- › **W11, W12** Kierowanie krzepnięciem odlewów za pomocą ochładzalników wewnętrznych i zewnętrznych.
- › **W13-W15** Wyznaczanie obszaru węzła cieplnego i teoria zasilania odlewów przez nadlewy.

LABORATORIA

- › **L1-L3** Wyznaczenie szybkości zarodkowania w stopach odlewniczych.
- › **L4-L6** Pomiar prędkości płynięcia i kinetyki krystalizacji metalu podczas przepływu w kanale formy.
- › **L7, L8** Pomiar napięcia powierzchniowego ciekłych stopów.
- › **L9, L10** Pomiar skurczu odlewniczego.
- › **L11, L12** Pomiar współczynnika wymiany ciepła odlew-forma.
- › **L13-L15** Symulacja procesu wypełniania wnęki formy przy użyciu programu Nowa Flow and Solid.

LITERATURA

1. Fraś E.: Krystalizacja metali i stopów. PWN, Warszawa 1992 r.
2. Braszczyński J.: Teoria procesów odlewniczych. PWN, Warszawa 1989 r.
3. Braszczyński J.: Krystalizacja odlewów. WNT, Warszawa 1991 r.
4. Longa W.: Krzepnięcie odlewów. Wyd. Śląsk, 1985 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Poradnik odlewnika. Praca zbiorowa. Kraków, 2013 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii procesów odlewniczych.

- › **EU2** Student zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.
- › **EU3** Student potrafi dokonać analizy wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Laboratoria – urządzenia będące na wyposażeniu laboratoriów Katedry Metalurgii i Technologii Metali.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do laboratoriów.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas laboratoriów.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratoriów – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		

Samodzielne studiowanie wykładów	2	0,08
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_U02 K_K01, K_K04	C1, C2	W1-W15 L1-L15	P2
EU 2	K_W02, K_U02 K_K01, K_K04	C1, C2	W1-W15 L1-L15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W02, K_U02 K_K04, K_K01	C2	L1-L15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawowe prawa i zagadnienia z teorii procesów odlewniczych.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.
- › 3,0 Student zna większość podstawowych praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.
- › 3,5 Student dość dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.
- › 4,5 Student ponad dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu praw i zagadnień z teorii procesów odlewniczych.

EU2 Student zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.

- › 2,0 Student nie zna metod badawczych pozwalających poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.
- › 3,0 Student zna w sposób dostateczny metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.
- › 3,5 Student dość dobrze zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.
- › 4,0 Student dobrze zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.
- › 4,5 Student ponad dobrze zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.

- › 5,0 Student bardzo dobrze zna metody badawcze pozwalające poznać zagadnienia związane ze zjawiskami występującymi podczas wypełniania wnęk formy, krzepnięcia i stygnięcia odlewu.

EU3 Student potrafi dokonać analizy wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać analizy wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi dokonać analizę wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi dokonać analizę wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.
- › 4,0 Student dobrze potrafi dokonać analizę wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi dokonać analizę wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi dokonać analizę wyników badań uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych.

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA
Nazwa angielska przedmiotu	BASIS OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-POIZ-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Rafał Prusak, prof. PCz.

Dr inż. Cezary Kolmasiak

Dr inż. Zbigniew Skuza

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przystwojenie przez studentów podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania.
- › **C2** Przekazanie studentom wiedzy i zasad, dotyczących podstawowych funkcji zarządzania planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontroli w przedsiębiorstwach.
- › **C3** Poznanie i zrozumienie przez studentów różnych metod i koncepcji zarządzania przedsiębiorstwami.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
2. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Organizacja, istota zarządzania, zasoby.
- › **W2** Globalny, środowiskowy, etyczny i społeczny kontekst zarządzania.
- › **W3** Zarządzanie celami organizacji i planowanie.
- › **W4** Zarządzanie strategiczne.
- › **W5** Elementy struktury organizacyjnej.
- › **W6** Zarządzanie projektowaniem organizacji.
- › **W7** Kierowanie zmianami organizacyjnymi.
- › **W8** Zarządzanie zasobami ludzkimi.
- › **W9** Zarządzanie procesami interpersonalnymi i grupowymi.
- › **W10** Zarządzanie komunikowaniem się w organizacjach.
- › **W11** Zarządzanie wydajnością, jakością i działalnością operacyjną.
- › **W12** Zarządzanie techniką i innowacjami.
- › **W13** Zarządzanie systemami informacyjnymi.
- › **W14** Proces kontrolowania.
- › **W15** Podejmowanie decyzji kierowniczych.

SEMINARIUM

- › **S1** Ewolucja praktyki i teorii zarządzania.
- › **S2** Planowanie (istota, wymiary procesu planowania, etapy, rodzaje planów).
- › **S3** Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji.
- › **S4** Wybrane metody zarządzania przedsiębiorstwem.
- › **S5** Kontrola w przedsiębiorstwie.
- › **S6, S7** Narzędzia kontroli budżetowej i biznesowej.
- › **S8** Przywództwo i proces oddziaływania.
- › **S9** Motywacja (teorie, motywatory).
- › **S10** Zarządzanie kulturową różnorodnością.
- › **S11** Twórczość i innowacja.
- › **S12** Logistyka jako instrument zarządzania firmą.
- › **S13** Zarządzanie projektami.
- › **S14** Techniki doskonalenia organizacji.
- › **S15** Tworzenie nowych przedsiębiorstw.

LITERATURA

1. Griffin R. W.: Podstawy Organizacji i Zarządzania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017 r.
2. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, CeDeWu, Warszawa, 2018 r.
3. Czermiński A., Grzybowski M., Ficoń K.: Podstawy organizacji i zarządzania, Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu w Gdyni Gdynia 1999 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A.K. Koźmiński, W. Piotrowski, Zarządzanie, teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2010 r.
2. W. Werpachowski, Podstawy zarządzania w przedsiębiorstwie, Politechnika Warszawska, Warszawa 2011 r.
3. J.A.F. Stoner, R.E. Freeman, D.R. Gilbert, Kierowanie, PWE, Warszawa 2011 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.
- › **EU2** Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminarium.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i seminarium – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
-------------------	--------------------------------------	-----------------	-------------------	--------------

	zdefiniowanych dla całego programu			
EU 1	K_W03, K_U04, K_U05, K_U07 K_K01, K_K02, K_K03	C1, C2, C3	W1-W15 S1-S15	F1, F2, P1
EU 2	K_W03, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03	C1, C2, C3	W1-W15 S1-S15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.

- › 2,0 Student nie ma podstawowej wiedzy z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.
- › 3,0 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie w stopniu więcej niż dostatecznym.
- › 4,0 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego.

- › 2,0 Student nie rozumie złożoności procesów zarządzania i organizacji oraz roli czynnika ludzkiego.
- › 3,0 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego w stopniu dostatecznym.

- › 3,5 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego w stopniu więcej niż dostatecznym.
- › 4,0 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student rozumie złożoność procesów zarządzania i organizacji oraz rolę czynnika ludzkiego w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE PROCESAMI TECHNOLOGICZNYMI
Nazwa angielska przedmiotu	MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-ZPT-01
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	1
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Cezary Kolmasiak

Dr inż. Jarosław Boryca

Dr hab. inż. Tomasz Wyleciał, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Uzyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej zarządzania procesami technologicznymi i rodzajów dokumentacji technologicznej.
 - › **C2** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu metod optymalizacji procesów technologicznych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z podstaw organizacji i zarządzania.
 2. Podstawowa znajomość procesów technologicznych.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Rodzaje procesów technologicznych, proces technologiczny w klasyfikacji procesów produkcyjnych.
- › **W2** Organizacja systemu wytwórczego.
- › **W3, W4** Pojęcie cyklu technologicznego i produkcyjnego wyrobu.
- › **W5, W6** Automatyzacja procesów technologicznych, podział układów sterowania.
- › **W7, W8** Planowanie i projektowanie procesu technologicznego.
- › **W9, W10** Znaczenie i metody synchronizacji operacji w procesie produkcyjnym.
- › **W11, W12** Dokumentacja techniczna (konstrukcyjna i technologiczna).
- › **W13, W14** Karty instrukcyjne i technologiczne. Kontrola procesu technologicznego.
- › **W15** Metody optymalizacja procesów technologicznych.

SEMINARIUM

- › **S1, S2** Identyfikacja i projektowanie procesów – wybrane metodyki projektowania.
- › **S3, S4** Zasady zarządzania procesami.
- › **S5** Schemat ideowy i technologiczny procesu technologicznego produkcji wybranych wyrobów.
- › **S6** Systemy informatyczne w procesach technologicznych.
- › **S7, S8** Metody optymalizacji produkcji – dobór metod i projektowanie wskaźników kontroli produkcji.
- › **S9** Zarządzanie jakością.
- › **S10, S11** Organizacja przepływu produkcji – strategii, metod planowania i sterowania produkcją.
- › **S12, S13** Zasady oraz nowoczesne narzędzia, metody i mechanizmy zarządzania produkcją.
- › **S14, S15** Przykłady procesów wspomagających systemowe zarządzanie w przedsiębiorstwie.

LITERATURA

1. E. Pająk, Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja, PWN, Warszawa 2006 r.
2. E. Skrzypek, M. Hofman, „Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie”, wyd. Wolters Kluwer 2010 r.
3. S. Borkowski, R. Ulewicz, Zarządzanie produkcją. Systemy produkcyjne. Oficyna Wydawnicza Humanitas, Sosnowiec 2008 r.
4. B. Liwowski, R. Kozłowski, Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją. Oficyna Ekonomiczna. Kraków 2006 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. I. Durlik: Inżynieria zarządzania cz. I II, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2002 r.
2. A. P. Muhlemann i inni, Zarządzanie. Produkcja i usługi, Wyd. PWE, Warszawa 2003 r.
3. A. Rogowski: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie. CeDeWu 2010 r.
4. K. Wróblewski: Zarządzanie produkcją. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2002 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.
- › **EU2** Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji.
- › **EU3** Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminarium.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania prezentacji.

- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i seminarium – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W03 K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	C1, C2	W1-W15	F1- F3, P1
EU 2	K_W03 K_U04, K_U07	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F3, P1
EU 3	K_W03 K_U01, K_U02, K_U05, K_U07	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.

- › 2,0 Student nie ma wiedzy na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.
- › 3,0 Student opanował wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student opanował podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania w stopniu wyższym niż dostateczny.
- › 4,0 Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji na poziomie dobrym.
- › 4,5 Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji na poziomie więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student opanował podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji.

- › 2,0 Student nie ma wiedzy na temat organizacji produkcji.

- › 3,0 Student opanował wiedzę na temat organizacji produkcji w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student opanował wiedzę na temat organizacji produkcji w stopniu więcej niż dostatecznym.
- › 4,0 Student opanował wiedzę na temat organizacji produkcji w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student opanował wiedzę na temat organizacji produkcji w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student opanował wiedzę na temat organizacji produkcji w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.

- › 2,0 Student nie potrafi określić elementów przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.
- › 3,0 Potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu więcej niż dostatecznym.
- › 4,0 Potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu dobrym.
- › 4,5 Potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMY UŻYTKOWE CAD/CAM
Nazwa angielska przedmiotu	CAD/CAM COMPUTER PROGRAMS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PUCAD-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
			30	

PROWADZĄCY:

Dr inż. Andrzej Stefanik

Dr inż. Jacek Michalczyk

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie wykonania modeli przestrzennych z wykorzystaniem programu Inventor.
 - › **C2** Przekazanie wiedzy w zakresie rysowania części maszyn, zespołów złożonych oraz sporządzania dokumentacji technicznej.
 - › **C3** Wykształcenie umiejętności zastosowania technik i technologii wizualizacji części maszyn oraz ich współzależności w zespole gotowym produkcie, a także projektowania urządzeń w przestrzeni.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z matematyki, informatyki oraz metrologii.
 2. Podstawowa znajomość obsługi systemu operacyjnego Windows.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM

- › **L1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **L2-L4** Części w Inventor cz. 1 (szkice i wiązania geometryczne).
- › **L5-L8** Metody modelowania części w Inventor cz. 2 (Operacje kształtowania objętościowego).
- › **L8-L12** Metody modelowania części w Inventor cz. 3 (Zaawansowane metody kształtowania objętościowego).
- › **L13-L16** Metody modelowania części w Inventor cz. 4 (Elementy wykończeniowe, równania parametryczne, projekty wariantowe).
- › **L17-L20** Modelowanie zespołów-zestawienie części maszyn, rodzaje powiązań.
- › **L21-L26** Modelowanie zespołów-rysowanie części w zespole, wstawianie elementów znormalizowanych.
- › **L27, L28** Dokumentacja techniczna złożenia-rysunek wykonawczy części.
- › **L29, L30** Wykonanie modelu złożenia na podstawie dokumentacji technicznej.

LITERATURA

1. Tutorial Books: Autodesk Inventor 2021 For Beginners, Kishore 2020 r.
2. A. Bober, M. Dudziak: Zapis konstrukcji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999 r.
3. F. Stasiak: Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 2020 Kurs podstawowy, ExperBooks 2020 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Tremblay, Inventor 2014, and Inventor LT 2014 Essentials: Autodesk Official Press, John Wiley & Sons, 2013 r.
2. <https://knowledge.autodesk.com/> - strona producenta oprogramowania.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat modelowania części w układach przestrzennych, w tym z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym ma podstawową wiedzę w zakresie wykonania rysunku części, zespołu i sporządzania dokumentacji technicznej.

- › **EU2** Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, system w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
- › **EU3** Student umie projektować zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Laboratoria połączone z multimedialną prezentacją typu "How to do" oraz "Know what to do".
- › Autorskie materiały opracowane przez prowadzącego (dokumentacja techniczna, rysunki części, modele części etc.), zestaw części maszynowych tworzących pojedyncze elementy jak również złożenia, zestaw suwmiarek.
- › Laboratorium - laboratorium komputerowe z oprogramowaniem dedykowanym.
- › Oprogramowanie komputerowe dedykowane.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do laboratorium.
- › **F2.** Ocena wykonanych projektów technicznych części maszyn i złożań będących wynikiem realizacji zajęć projektowych objętych programem nauczania.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratorium – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach		
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		

Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1-C3	L1-L20	F1-F3, P1
EU 2	K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1-C3	L1-L30	F1-F3, P1

EU 3	K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1-C3	L1-L30	F1-F3, P1
------	---	-------	--------	-----------

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat modelowania części w układach przestrzennych, w tym z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym ma podstawową wiedzę w zakresie wykonania rysunku części, zespołu i sporządzania dokumentacji technicznej.

- › 2,0 Student nie opanował zakresu wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, nie umie wykonać rysunku części, zespołu i opracować dokumentacji technicznej.
- › 3,0 Student częściowo opanował zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunki części, zespołu i opracować dokumentację techniczną.
- › 3,5 Student prawie dobrze opanował zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunki części, zespołu i opracować dokumentację techniczną.
- › 4,0 Student dobrze opanował zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunki części, zespołu i opracować dokumentację techniczną.
- › 4,5 Student więcej niż dobrze opanował zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunki części, zespołu i opracować dokumentację techniczną.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat modelowania części w układach przestrzennych, umie wykonać rysunki części, zespołu i opracować dokumentację techniczną.

EU2 Student potrafi sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich oraz zaprojektować proste złożenie części, obiekt, system w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

- › 2,0 Student nie opanował wiedzy z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożań części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

- › 3,0 Student częściowo opanował wiedzę z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożeń części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
- › 3,5 Student zadawalająco opanował wiedzę z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożeń części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożeń części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
- › 4,5 Student więcej niż dobrze opanował wiedzę z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożeń części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu formułowania specyfikacji prostych zadań inżynierskich oraz projektowania prostych złożeń części, obiektów, systemów w obszarze 3D, używając właściwych metod, technik i narzędzi.

EU3 Student umie projektować zespół części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.

- › 2,0 Student nie posiada umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.
- › 3,0 Student posiada częściowe umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.
- › 3,5 Student posiada prawie dobre umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.
- › 4,0 Student posiada dobre umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane

- › 4,5 Student posiada ponad dobre umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.
- › 5,0 Student posiada bardzo dobre umiejętności projektowania zespołu części stosując zarówno elementy własne jak również dostępne elementy znormalizowane.

Nazwa polska przedmiotu	PROGRAMOWANIE I SIECI KOMPUTEROWE
Nazwa angielska przedmiotu	PROGRAMMING AND COMPUTER NETWORKS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PISK-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			15	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Marcin Knapiński, prof. PCz

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat programowania z wykorzystaniem wybranego GUI.
- › **C2** Przekazanie studentom wiedzy w zakresie budowy, konfiguracji oraz bezpieczeństwa sieci komputerowych.
- › **C3** Nabycie przez studentów praktycznej umiejętności tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem GUI oraz konfigurowania LAN z wykorzystaniem różnych mediów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z zakresu algorytmów i programowania.
2. Wiedza z matematyki na poziomie kursu podstawowego dla kierunku.
3. Umiejętności z zakresu podstaw informatyki i technologii informacyjnych.

4. Umiejętność opracowywania, analizy i syntezy wyników badań na potrzeby sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń oraz opisu projektu w postaci dokumentu elektronicznego.
5. Znajomość języka angielskiego.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, katalogów oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Wprowadzenie, organizacja zajęć, przegląd języków programowania.
- › **W2** Wprowadzenie do programowania obiektowego.
- › **W3** Zmienne dynamiczne i dynamiczne struktury danych.
- › **W4** Przegląd środowisk GUI wykorzystywanych w programach dla komputerów desktop.
- › **W5 – W10** Moduł Qt Widgets – charakterystyka, dostępne klasy, okna, okna dialogowe oraz kontrolki.
- › **W11 – W14** Grafika w Qt Widgets.
- › **W15 – W20** Projektowanie aplikacji w środowisku Qt Widgets.
- › **W21** Wprowadzenie do tematyki sieci komputerowych.
- › **W22** Topologia, struktura, architektura sieci, model referencyjny ISO/OSI.
- › **W23, W24** Protokoły wykorzystywane w sieciach komputerowych.
- › **W25, W26** Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych.
- › **W27, W28** Sieci publiczne, VPN, sieci przemysłowe, rozwiązania dedykowane dla IoT.
- › **W29** Urządzenia stosowane w budowie sieci, podstawy ich konfiguracji.
- › **W30** Kolokwium zaliczeniowe.

LABORATORIUM

- › **L1, L2** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu. Szkolenie BHP. Prezentacja wybranego środowiska programistycznego.
- › **L3, L4** Tworzenie klas, obiektów i metod, wykorzystanie bibliotek standardowych.
- › **L5, L6** Wykorzystanie zmiennych i struktur dynamicznych, tworzenie własnych kodów, wykorzystanie gotowych bibliotek.

- › **L7, L8** Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem okien, dialogów i kontrolek Qt Widgets.
- › **L9, L10** Wykorzystanie środowiska GI do tworzenia własnych wykresów 2D.
- › **L11, L12** Projektowanie i konfigurowanie sieci LAN dla wybranej infrastruktury.
- › **L13, L14** Dobór sieci przemysłowej dla wybranych warunków produkcyjnych przedsiębiorstwa.
- › **L15** Zajęcia podsumowujące, kolokwium zaliczeniowe.

LITERATURA

1. Perry G., Miller D., Język C. Programowanie dla początkujących, Wyd. Helion, 2016 r.
2. Stephen Prata: Język C++. Szkoła programowania, Helion 2012 r.
3. All Qt C++ Classes - <https://doc.qt.io/qt-6/classes.html>.
4. J. F. Kurose, K. W. Ross: Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wydanie V; HELION; 2010/06 r.
5. R. Pawlak: Okablowanie strukturalne sieci. Teoria i praktyka. Wydanie III; HELION; 2011/09 r.
6. Stanisław Wszelak: Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Wydawnictwo: Helion, 2015 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Qt Creator Manual 7.0.2 - <https://doc.qt.io/qtcreator/index.html>.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje.
- › **EU2** Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować proste rozwiązania LAN.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych oraz wykład połączony z pokazem.

- › Stanowiska komputerowe z zainstalowanymi programami do programowania i analizy kodów źródłowych języka C++ wraz z modułem QT Widgets.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena aktywności i kreatywności w trakcie zajęć laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena efektów z wykonanych zadań w ramach laboratorium.
- › **P1.** Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **P2.** Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	30	1,2
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W06 K_U03, K_K01	C1, C3	W1-W20 L1-L10	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W06 K_U02, K_U03 K_K01	C2, C3	W21-W30 L11-L15	F1, F2, P1, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, nie potrafi projektować prostych aplikacji.
- › 3,0 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje w stopniu dostatecznym plus.

- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada wiedzę z zakresu tworzenia aplikacji komputerowych z GUI w oparciu o środowisko Qt Widgets, potrafi projektować proste aplikacje w stopniu bardzo dobrym. Samodzielnie zdobywa wiedzę wykorzystując różne źródła.

EU2 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować proste rozwiązania LAN.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu podstaw sieci komputerowych, nie potrafi projektować nawet prostych rozwiązań LAN.
- › 3,0 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować proste rozwiązania LAN w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować proste rozwiązania LAN w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować rozwiązania LAN w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować rozwiązania LAN w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada wiedzę z zakresu podstaw sieci komputerowych, potrafi projektować złożone rozwiązania LAN w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	JAKOŚĆ WYROBÓW METALOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	METAL PRODUCTS QUALITY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-JWM-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

Dr inż. Michał Pałęga

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych pojęć i definicji stosowanych w inżynierii jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodami opracowywania oraz przedstawiania danych w inżynierii jakości.
 - › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy danych w inżynierii jakości.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Student posiada wiedzę z zakresu z podstaw statystyki oraz matematyki.
 2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym norm, instrukcji, procedur, przykładów praktycznych rozwiązań zastosowanych w przedsiębiorstwach.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Podstawowe i zaawansowane pojęcia z zakresu inżynierii jakości.
- › **W2** Rozszerzone pojmowanie jakości w fazie przedprodukcyjnej, produkcyjnej i poprodukcyjnej.
- › **W3** Kompleksowe zarządzanie jakością – omówienie na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **W4 – W6** System zarządzania jakością ISO (dokumentacja, koszty jakości, branżowe normy jakości)-na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **W7** Klasyfikacja metod, technik i narzędzi zarządzania jakością - na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **W8 – W15** Klasyfikacja metod, technik i narzędzi zarządzania jakością, TQM, Kaizen, FMEA, 6 sigma, na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.

ĆWICZENIA

- › **C1** Wprowadzenie do zajęć i zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **C2** Kontrola jakości materiałów wchodzących do produkcji.
- › **C3** Kontrola jakości procesów technologicznych: kontrola stanowiskowa, operacyjna, międzyoperacyjna – przykłady na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **C4 – C8** Praca z aktualnymi normami PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 14001 oraz normami branżowymi.

- › **C9 – C15** Ćwiczenia praktyczne w zakresie technik i narzędzi zarządzania jakością, TQM, Kaizen, FMEA, 6 sigma - na podstawie systemów wytwarzania wyrobów metalowych.

LITERATURA

1. Łunarski J.: Zarządzanie jakością. Standardy i zasady. WNT, Warszawa 2008
2. Aktualne normy serii PN-EN ISO 9001: PN-EN ISO 14001: oraz wybrane normy branżowe.
3. Roszak M.: Zarządzanie jakością w praktyce inżynierskiej, Open Access Library, 2014, vol.1 (31).
4. Wawak S. (2004). Zarządzanie jakością - teoria i praktyka, wyd.2, Onepress
5. Dudek-Burlikowska M.: Ocena współczesnej organizacji produkcyjnej ukierunkowanej na jakość. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2019 r.
6. Majchrzak-Lepczyk J., Rosak-Szyrocka, J., Sokół A.: Kreatywność i jakość w organizacji w aspekcie budowania wartości dla klienta. Warszawa: CeDeWu, 2021 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Stradomski G., Janoszek K.: Ocena jakości powłok ochronnych powlekanych blach cienkich trapezowych, Hutnik-Wiadomości Hutnicze, R.78, nr 9. 2011 r.
2. Pałęga M.: CRM - jako narzędzie wspierające łańcuch dostaw. Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej 2016 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.
- › **EU3** Student potrafi pracować z aktualnymi normami.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Rozwiązywanie zadań i postawionych problemów (zajęcia tablicowe jak i komputerowe).
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń i wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	9	0,36
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	2	0,08

Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
Ogólnodostępna międzynarodowa baza publikacji	https://epdf.pub

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W03 K_U03, K_U04 K_U07, K_K01 K_K03	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1- F3, P1
EU 2	K_W01, K_W03 K_U03, K_U04 K_U07	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1- F3, P1
EU 3	K_W01, K_W03 K_U03, K_U04 K_U07	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące kontroli jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej, planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej.
- › 3,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej ponad podstawowym.
- › 4,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu dobrym.

- › 4,5 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i nadzorowania jakości z uwzględnieniem specyfiki produkcji odlewniczej, przeróbki plastycznej metali oraz stalowniczej w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi pracować z aktualnymi normami.

- › 2,0 Student nie potrafi pracować z aktualnymi normami.
- › 3,0 Student potrafi pracować z aktualnymi normami w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi pracować z aktualnymi normami w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi pracować z aktualnymi normami w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi pracować z aktualnymi normami w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi pracować z aktualnymi normami w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	ZAGOSPODAROWANIE ŻUŻLI, PYŁÓW, SZLAMÓW
Nazwa angielska przedmiotu	MANAGEMENT OF SLAG, DUST, SLUDGE
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-ZZPS-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			30	

PROWADZĄCY:

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy o źródłach generowania żużli, szlamów i pyłów, ich charakterystyce fizycznej, chemicznej i własnościach fizykochemicznych oraz szkodliwym oddziaływaniu na środowisko.
- › **C2** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu procesów i technologii przetwarzania żużli, szlamów i pyłów, recyklingu i wykorzystania w innych technologiach przemysłowych.
- › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności określania podstawowych własności fizycznych żużli, szlamów i pyłów, technologii homogenizacji i zbrylania oraz recyklingu w procesie spiekania rud żelaza i termicznego usuwania szkodliwych substancji w nich zawartych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii nieorganicznej i chemii fizycznej.
2. Wiedza z zakresu podstaw teorii procesów wysokotemperaturowych.
3. Wiedza z wybranych zagadnień procesów mechanicznych w inżynierii chemicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Technologie generujące żużle, szlamy i pyły.
- › **W3, W4** Charakterystyka żużli metalurgicznych.
- › **W5, W6** Metody i technologie wykorzystania żużli wielkopicowych.
- › **W7, W8** Metody i technologie wykorzystania żużli stalowniczych.
- › **W9, W10** Metody odpylania gazów i spalin przemysłowych.
- › **W11, W12** Operacje technologiczne w utylizacji pyłów i szlamów.
- › **W13, W14** Metody odwadniania i suszenia szlamów.
- › **W15, W16** Charakterystyka pyłów i szlamów metalurgicznych i z przemysłu energetycznego.
- › **W17, W18** Warunki technologiczne recyklingu pyłów i szlamów do procesów metalurgicznych.
- › **W19, W20** Technologie usuwania cynku i związków alkalicznych z pyłów i szlamów.
- › **W21, W22** Technologie grudkowania i brykietowania szlamów i pyłów.
- › **W23, W24** Technologie spiekania pyłów i szlamów na taśmie spiekalniczej.
- › **W25, W26** Technologie utylizacji pyłów w przemyśle szklarskim.
- › **W27, W28** Technologie utylizacji pyłów i szlamów w przemyśle materiałów i ceramiki budowlanej.
- › **W29, W30** Zagrożenia dla środowiska i aspekty ekonomiczne związane z żużłami, pyłami i szlamami.

LABORATORIUM

- › **L1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu, szkolenie BHP.
- › **L2, L3** Separacja frakcji drobnych i pylastych.

- › **L4, L5** Termiczne i chemiczne utwardzanie grudek surowych.
- › **L6, L8** Recykling pyłów i szlamów w mieszance spiekalniczej.
- › **L9, L10** Witryfikacja mieszanek pyłów i szlamów.
- › **L11-L17** Spiekanie pyłów i szlamów na taśmie spiekalniczej -zajęcia terenowe.
- › **L18-L24** Przerób pyłów cynkonośnych – zajęcia terenowe.
- › **L25-L30** Zagospodarowanie zużyli i pyłów w przemyśle cementowym – zajęcia terenowe.

LITERATURA

1. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
2. M. Ulewicz, J. Siwka: Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2010 r.
3. R. Koch, A. Noworyta: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1992 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopisma „Hutnik-Wiadomości Hutnicze”, „Rudy i metale nieżelazne”
2. Zagraniczne czasopisma branżowe.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych.
- › **EU2** Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji.
- › **EU3** Student nabywa praktycznych umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.

- › Urządzenia i aparatura Laboratorium Spiekania Rud Żelaza Katedry Metalurgii i Technologii Metali.
- › Instalacje przemysłowe – zajęcia terenowe

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,20
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,20
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	62	2,48
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	12	0,48
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	12	0,48
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,40
Razem pracy własnej studenta	38	1,52
Łączny nakład pracy studenta	100	4

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04 K_U04, K_U06	C1, C2, C3	W1-W30, L1-30	F1- F3, P1
EU 2	K_W04 K_U04, K_U06	C1, C2, C3	W1-W30, L1-30	F1- F3, P1
EU 3	K_W04 K_U04	C1, C2, C3	W1-W30, L1-30	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych.
- › 3,0 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych w stopniu dość dobrym.

- › 4,0 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych w stopniu prawie bardzo dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę o źródłach generujących żużle, szlamy i pyły i ich własnościach fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji.

- › 2,0 Student nie zna technologii przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologii recyklingu i utylizacji.
- › 3,0 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu w stopniu dostatecznym
- › 3,5 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji w stopniu dość dobrym.
- › 4,0 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji w stopniu prawie bardzo dobrym.
- › 5,0 Student zna technologie przygotowania żużli, szlamów i pyłów do ich recyklingu lub utylizacji w procesach przemysłowych i technologie recyklingu i utylizacji w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student nabywa praktycznych umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania.

- › 2,0 Student nie nabył praktycznych umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich

przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania.

- › 3,0 Student nabył praktyczne umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student nabył praktyczne umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania w stopniu dosyć dobrym.
- › 4,0 Student nabył praktyczne umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student nabył praktyczne umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania w stopniu prawie bardzo dobrym.
- › 5,0 Student nabył praktyczne umiejętności oceny wybranych własności fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych żużli, szlamów i pyłów, ich przygotowania do recyklingu w procesie spiekania oraz przeprowadzenia procesu spiekania w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	ORGANIZACJA W RECYKLINGU METALI
Nazwa angielska przedmiotu	ORGANIZATION IN THE RECYCLING OF METALS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-OWRM-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr Bernadeta Gajda

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych nietechnicznych zagadnień związanych z organizacją recyklingu metali.
- › **C2** Zapoznanie studentów z technikami przetwarzania odpadów metalonośnych na drodze recyklingu z zachowaniem idei zrównoważonego rozwoju.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z podstaw chemii w zakresie własności fizycznych i chemicznych metali.
2. Wiedza podstawowa z zakresu nauki o materiałach.
3. Wiedza z technologii recyklingu metali.
4. Wiedza z podstaw ekonomiki, organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwie.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność sporządzenia referatu seminaryjnego.
7. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Podstawowe definicje z zakresu gospodarki odpadami. Klasyfikacja materiałów odpadowych.
- › **W2** Gospodarcze znaczenie odpadów i ich skład.
- › **W3** Obowiązki przedsiębiorców w zakresie gospodarowania odpadami.
- › **W4** Rodzaje i źródła powstawania odpadów stałych. Skład strukturalny i chemiczny.
- › **W5** Prowadzenie ewidencji odpadów.
- › **W6** Rola i miejsce recyklingu w systemie gospodarki odpadami stałymi.
- › **W7** Gospodarcze znaczenie złomu – gospodarka cyrkulacyjna.
- › **W8** Ekonomiczne i ekologiczne uwarunkowania recyklingu.
- › **W9** Zbiórka, przeładunek i transport odpadów zawierających metale.
- › **W10** Infrastruktura techniczna recyklingu.
- › **W11** Podstawy technik przetwarzania – rozdrabnianie, klasyfikacja, sortowanie, zagęszczanie.
- › **W12** Wymagania jakościowe wydzielonego złomu metali: jednorodny i zespolony złom metali.
- › **W13** Podstawy wyboru metody recyklingu. Recykling na zimno i na gorąco.
- › **W14** Produkcja brykietów i granulatów aluminium jako przykład recyklingu mechanicznego.
- › **W15** Technologie recyklingu metali z wykorzystaniem termicznego przerobu ich złomów. Porównanie produkcji metali z surowców pierwotnych i surowców wtórnych.

SEMINARIUM

- › **S1** Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z tematami referatów. Omówienie tematyki zajęć.
- › **S2** Rozwój strategii proekologicznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem.
- › **S3** Ekologiczna ocena systemu zagospodarowania odpadów.

- › **S4** Specyfika wykorzystania materiałów odpadowych z produkcji metali na drodze recyklingu.
- › **S5** Postępowanie z odpadami zawierającymi metale toksyczne - unikatowe technologie przetwarzania.
- › **S6** Logistyka i metody stosowane w zagospodarowaniu samochodów wycofanych z eksploatacji.
- › **S7** Produkcja metali szlachetnych z odpadów przemysłu miedziowego (srebro, złoto, pallad, platyna).
- › **S8** Zarządzanie jakością produktów recyklingu metali.
- › **S9** Perspektywy zbytu produktów recyklingu - porównanie produktów metalicznych z produktami niemetalicznymi.
- › **S10-S13** Paliwa alternatywne energetycznym domknięciem recyklingu materiałowego.
- › **S14** Programy umożliwiające ewidencje odpadów w przedsiębiorstwie.
- › **S15** Podsumowanie i ocena referatów.

LITERATURA

1. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010 r.
2. M. Ulewicz, J. Siwka: Procesy odzysku i recyklingu wybranych Materiałów.
3. Wydawnictwo WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010 r.
4. M. Ulewicz: Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015 r.
5. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
6. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2005 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Critical Metals, Handbook, Edited by Gus Gunn, Jonh Wiley 2014 r.
2. Ch. Schmitz: Handbook of Aluminium Recycling, Edited Vulkan – Verlag, 2006 r.
3. Czasopisma Recykling, Rudy i metale nieżelazne-recykling z ostatnich 5 lat.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawowe zasady gospodarki odpadami.
- › **EU2** Student zna uniwersalne i oryginalne systemy organizacyjne i techniczne przygotowania odpadów metalonośnych do ponownego użycia.
- › **EU3** Student potrafi opisać własności produktów recyklingu oraz wskazać ich aspekty aplikacyjne na rynku metali.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład i seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania się do zajęć seminaryjnych
- › **F2.** Ocena samodzielnego przygotowania referatów na zajęcia seminaryjne
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	1	0,04
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	31	1,24
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		

Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	19	0,76
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_K01, K_K02,	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1-F3, P1
EU 2	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_K01, K_K02,	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1-F3, P1
EU 3	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03,	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F3, P1

	K_U05, K_K01, K_K02			
--	------------------------	--	--	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawowe zasady gospodarki odpadami.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych zasad gospodarki odpadami.
- › 3,0 Student potrafi wymienić i scharakteryzować jedną uniwersalną zasadę gospodarki odpadami.
- › 3,5 Student potrafi wymienić i scharakteryzować więcej niż jedną uniwersalną zasadę gospodarki odpadami.
- › 4,0 Student dobrze zna i potrafi wymienić i scharakteryzować więcej niż jedną uniwersalną zasadę gospodarki odpadami.
- › 4,5 Student bardzo dobrze zna i potrafi wymienić i scharakteryzować więcej niż jedną uniwersalną zasadę gospodarki.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna i potrafi wymienić i scharakteryzować więcej niż jedną uniwersalną zasadę gospodarki odpadami i wskaże rolę i miejsce recyklingu

EU 2 Student zna uniwersalne i oryginalne systemy organizacyjne i techniczne przygotowania odpadów metalonośnych do ponownego użycia.

- › 2,0 Student nie zna uniwersalnych systemów technicznych przygotowania odpadów.
- › 3,0 Student potrafi wymienić metody rozdrabniania materiałów odpadowych.
- › 3,5 Student potrafi wymienić metody rozdrabniania materiałów odpadowych oraz scharakteryzować dwa sposoby ich separacji.
- › 4,0 Student dobrze zna uniwersalne i oryginalne systemy organizacyjne i techniczne przygotowania odpadów metalonośnych do ponownego użycia.
- › 4,5 Student bardzo dobrze zna uniwersalne i oryginalne systemy organizacyjne i techniczne przygotowania odpadów metalonośnych do ponownego użycia.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna uniwersalne i oryginalne systemy organizacyjne i techniczne przygotowania odpadów metalonośnych do ponownego użycia potrafi przytoczyć przykłady.

EU3 Student potrafi opisać własności produktów recyklingu oraz wskazać ich aspekty aplikacyjne na rynku metali.

- › 2,0 Student nie potrafi opisać jakichkolwiek własności produktów recyklingu metali.
- › 3,0 Student słabo potrafi określić podstawowe własności produktów recyklingu metali.
- › 3,5 Student potrafi wskazać najważniejsze aspekty aplikacyjne produktów recyklingu metali - głównie na rynku.
- › 4,0 Student dobrze potrafi wskazać najważniejsze aspekty aplikacyjne produktów recyklingu metali - głównie na rynku.
- › 4,5 Student bardzo dobrze potrafi wskazać najważniejsze aspekty aplikacyjne produktów recyklingu metali - głównie na rynku.
- › 5,0 Student doskonale potrafi wskazać najważniejsze aspekty aplikacyjne produktów recyklingu metali-głównie na rynku, ponadto wskazać sposoby przetworzenia niezamierzonych produktów recyklingu metali w poszukiwane na rynku paliwa.

Nazwa polska przedmiotu	URUCHOMIENIE PRODUKCJI W ODLEWNI
Nazwa angielska przedmiotu	STARTING PRODUCTION IN THE FOUNDRY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-UPWO-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz

Dr inż. Maciej Nadolski

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu stopów odlewniczych i ich technologii wytwarzania.
- › **C2** Zapoznanie studentów z technikami określającymi umiejętności właściwego doboru technologii do rozwiązania postawionego problemu.
- › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pracy odlewni.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z zakresu podstaw metalurgii.
2. Wiedza z odlewnictwa.
3. Wiedza z zakresu rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji własnych działań.

6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Rozszerzona charakterystyka stopów na bazie Fe, zastosowanie, właściwości oraz technologie wytwarzania.
- › **W3, W4** Rozszerzona charakterystyka stopów na bazie Al, zastosowanie, właściwości oraz technologie wytwarzania.
- › **W5, W6** Rozszerzona charakterystyka stopów na bazie Cu, zastosowanie, właściwości oraz technologie wytwarzania.
- › **W7** Rozszerzona charakterystyka stopów na bazie Zn, zastosowanie, właściwości oraz technologie wytwarzania.
- › **W8** Rozszerzona charakterystyka stopów na bazie Mg, zastosowanie, właściwości oraz technologie wytwarzania.
- › **W9-W12** Konstrukcja odlewów, forma odlewnicza, projektowanie odlewów, nadlewy i ochładzalniki, układy wlewowe, technologia modelu.
- › **W13, W14** Wady odlewnicze.
- › **W15** Wizyta w wybranej odlewni lub wizytacja linii technologicznej.

ĆWICZENIA

- › **C1, C2** Ćwiczenia obliczeniowe z zakresu projektowanie odlewów.
- › **C3, C4** Na wybranych przykładach omówienie zasada stosowania nadlewów i ochładzalników.
- › **C5** Na wybranych przykładach omówienie zasada prawidłowego doboru układów wlewowych.
- › **C6-C8** Wykonanie form oraz odlewów.
- › **C9, C10** Obróbka cieplna odlewów.
- › **C11, C12** Analiza wybranych właściwości funkcjonalnych uzyskanych odlewów.
- › **C13, C14** Analiza wybranych mikrostruktur materiałów lanych.
- › **C15** Wady odlewnicze identyfikacja.

LITERATURA

1. Z. Górny.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. ZAPIS, Kraków 2005 r.
2. Cz. Adamski, S. Rządkosz: Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych. Cz. II: Stopy cynku oraz stopy miedzi. Skrypt AGH nr 1312, Kraków 1992 r.
3. V Kolokoltsev, Z. Konopka, E. Petrochenko: Żeliwo specjalne, Rodzaje odlewania, obróbka cieplna, właściwości. Politechnika Częstochowska seria Metalurgia nr 28, 2013 r.
4. A. Chojecki, I. Telejko: Odlewnictwo staliwa. Wyd. Naukowe Akapit, Kraków 2003 r.
5. Podręcznik: Sorelmetal: o żeliwie sferoidalnym. Tłum. Warszawa 2006 r.
6. M.S. Soiński: Żeliwo niskoaluminiowe Częstochowa: Wydaw. Wydz. Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, 2012 r.
7. J. Sieniawski J., A. Cyunczyk: Metale: wybrane zagadnienia z fizyki metali i metaloznawstwa teoretycznego. Rzeszów: Oficyna Wydaw. Politechniki Rzeszowskiej, 2015 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M.S. Soiński, A. Jakubus, G. Stradomski: The Influence of Aluminium on the Spheroidization of Cast Iron Assessed on the Basis of Wedge Test. Archives of Foundry Engineering, Vol.13, Spec.Iss.1. 2013 r.
2. G. Stradomski, S. Gzik, A. Jakubus, M. Nadolski: The Assessment of Resistance to Thermal Fatigue and Thermal Shock of Cast Iron Used for Glass Moulds, Archives of Foundry Engineering. Vol.18, Iss.3. 2018 r.
3. Z. Konopka, M. Łągiewka, A. Zyska: Influence of Cast Iron Modification on Free Vibration Frequency of Casting. Archives of Foundry Engineering. Vol.20, Iss. 1. 2020 r.
4. G. Stradomski: Oddziaływanie morfologii fazy sigma na kształtowania właściwości stali i staliwa duplex, Częstochowa 2016, ISBN 97,8-83-63989-44-6, ISSN 2391-632X.
5. M. Nadolski, G. Stradomski, K. Zdunek, S. Okrasa: Physical Modelling of the Production of an Alloy Vapour Source for the Synthesis of Dielectric Material, Vol. 65, Iss. 1, Archives of Metallurgy and Materials 2020 r.

6. G. Stradomski, M. Nadolski, A. Zyska, B. Kania, D. Rydz: Physical and Numerical Modeling of Duplex Cast Steel Thin-Walled Castings, Vol. 64, Iss. 4, Archives of Metallurgy and Materials 2020 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni.
- › **EU3** Student zna podstawowe procesy odlewnicze.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia-rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
- › **P1.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy wyników badań – raport końcowy.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08

Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	2	0,08
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
Ogólnodostępna międzynarodowa baza publikacji	https://epdf.pub

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1, F2, P1, P2

	K_K01, K_K03			
EU 2	K_W01, K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_K01, K_K03	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W05, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K01, K_K03	C1, C2, C3	W1-W15, C1-C15	F1, F2, P1, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze.

- › 2,0 Student nie potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować głównych stopów odlewniczych.
- › 3,0 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi w sposób rozszerzony scharakteryzować główne stopy odlewnicze w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej zasad pracy odlewni.
- › 3,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni w stopniu ponad podstawowym.

- › 4,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad pracy odlewni w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student zna podstawowe procesy odlewnicze.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych procesów odlewniczych.
- › 3,0 Student zna podstawowe procesy odlewnicze w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student zna podstawowe procesy odlewnicze stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student zna podstawowe procesy odlewnicze w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna podstawowe procesy odlewnicze w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student zna podstawowe procesy odlewnicze w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	ODLEWNICTWO PRECYZYJNE
Nazwa angielska przedmiotu	PRECISION CASTING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-OP-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			30	

PROWADZĄCY:

Dr inż. Maciej Nadolski

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technik wytwarzania matryc i form dla odlewnictwa precyzyjnego.
- › **C2** Zapoznanie studentów z technologią modelu precyzyjnego i metodami wytwarzania modeli.
- › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania i wykonywania odlewów precyzyjnych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z metalurgii i technologii odlewnictwa, podstawy chemii i przetwórstwa tworzyw sztucznych.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Dokładność wymiarowa odlewów, a technologia wykonania.

- › **W3, W4** Wykonywanie wtórników modelowych. Metody formowania z użyciem trwałego modelu.
- › **W5, W6** Technologie wykonywania odlewów w oparciu o model wytapiany i zgazowywany.
- › **W7-W10** Formy i mikroformy blokowe w metodzie wytapianego modelu, materiały i metody.
- › **W11, W12** Formy powłokowe w metodzie wytapianego modelu; warstwy kontaktowe, wspierające i opcjonalne zbrojenie form, materiały i metody.
- › **W13, W14** Technologia formy powłokowej. Charakterystyka spoiw i materiałów osnowy.
- › **W15, W16** Rdzeniowani modelu wytapianego. Oprzyrządowanie i materiały.
- › **W17-W20** Materiały stosowane w produkcji narzędzi i urządzeń dla medycyny.
- › **W21, W22** Wymagania stawiane stopom stosowanym na implanty i protezy stawów.
- › **W23, W24** Technologia przygotowania ciekłego metalu i otrzymywania protez.
- › **W25-W28** Technologia wykonania mikroodlewów.
- › **W29, W30** Obróbka mechaniczna i chemiczna powierzchni odlewów precyzyjnych.

LABORATORIUM

- › **L1-L4** Techniki wykonywania wtórników modelowych – kopiowanie twarde i z zastosowaniem elastomerów.
- › **L5-L8** Wykonywanie mikromodeli i zespołów modelowych.
- › **L9-L12** Wykonywanie form blokowych z mas gipsowo-krystobalitowych.
- › **L13-L16** Wykonywanie form powłokowych.
- › **L17-L18** Odlewanie odśrodkowe, kokilowe i ciśnieniowe.
- › **L19-L22** Badania struktury protez stawu biodrowego z wykorzystaniem mikroskopii optycznej.
- › **L23** Stopy protetyczne. Badania składu i struktury.
- › **L24-L26** Technologia topienia i odlewania stopów dla medycyny.
- › **L27-L30** Technologia rapid prototyping i technologia wytapianych modeli w medycynie.

LITERATURA

1. Perzyk M. i in. Odlewnictwo Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2004 r.
2. Kaczorowski A. i in. Odlewnictwo Wydawnictwo Naukowe PWN 2020 r.
3. Perzyk M. i in. Odlewnictwo Wydawnictwo Naukowe PWN 2017 r.
4. Górny Z.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. ZAPIS, Kraków 2005 r.
5. Białobrzęski A. Technologie specjalne odlewania ciśnieniowego, Instytut Odlewnictwa, Kraków, 1998 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Haratym R.: i in.: Ekologiczne wytwarzanie dokładnych odlewów w formach ceramicznych, WPW, Warszawa 2008 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna techniki odlewnictwa precyzyjnego.
- › **EU2** Student zna metody wykonywania form cienkościennych wg technologii wytapianego modelu.
- › **EU3** Student zna metody obróbki powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › **EU4** Student zna metody wykonywania mikroodlewów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
- › Umiejętność posługiwania się kalkulatorem inżynierskim.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena sprawozdań z realizacji laboratoriów objętych programem nauczania.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i laboratoriów – egzamin.

NAKLAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	5	0,2
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	65	2,6
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	9	0,36
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	9	0,36
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	12	0,48
Razem pracy własnej studenta	35	1,4
Łączny nakład pracy studenta	100	4,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
-------------------	--------------------------------------	-----------------	-------------------	--------------

	zdefiniowanych dla całego programu			
EU 1	K_W01, K_W02, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-30, L1-30	F1, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_U01, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-30, L1-30	F1, P1
EU 3	K_W01, K_W02, K_U01, K_U06, K_K01, K_K04	C3	W1-30, L1-30	F1, P1
EU 4	K_W01, K_W02, K_U01, K_U06, K_K01, K_K04	C1, C2, C3	W1-30, L1-30	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna techniki odlewnictwa precyzyjnego.

- › 2,0 Student nie zna technik odlewnictwa precyzyjnego.
- › 3,0 Student częściowo zna techniki odlewnictwa precyzyjnego.
- › 3,5 Student zna techniki odlewnictwa precyzyjnego.
- › 4,0 Student opanował wiedzę o materiałach na formy dla odlewnictwa precyzyjnego.
- › 4,5 Student opanował wiedzę o materiałach na formy i modele dla odlewnictwa precyzyjnego.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu technik odlewnictwa precyzyjnego zna stosowane materiały formy i modelu.

EU2 Student zna metody wykonywania form cienkościennych wg technologii wytapianego modelu.

- › 2,0 Student nie zna metod wykonywania form cienkościennych wg technologii wytapianego modelu.
- › 3,0 Student zna metodę wykonywania form cienkościennych wg technologii wytapianego modelu.
- › 3,5 Student zna metodę wykonywania form cienkościennych i blokowych wg technologii wytapianego modelu.

- › 4,0 Student zna zmiany wymiarowe materiałów formierskich i modelowych
- › 4,5 Student zna podstawowe rodzaje spoiw i budowę formy cienkościennej dla odlewnictwa precyzyjnego.
- › 5,0 Student rozróżnia rodzaje spoiw i budowę formy cienkościennej dla odlewnictwa precyzyjnego.

EU3 Student zna metody obróbki powierzchni odlewów precyzyjnych.

- › 2,0 Student nie zna metod obróbki powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › 3,0 Student częściowo zna metody obróbki powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › 3,5 Student częściowo zna metody i narzędzia do obróbki powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › 4,0 Student zna metody obróbki mechanicznej powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › 4,5 Student zna metody obróbki mechanicznej i chemicznej powierzchni odlewów precyzyjnych.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie dobrać metodę obróbki mechanicznej i chemicznej odlewu w zależności od stopu odlewniczego.

EU4 Student zna metody wykonywania mikroodlewów.

- › 2,0 Student nie zna metod wykonywania mikroodlewów.
- › 3,0 Student zna podstawowe metody wykonywania mikroodlewów ze stopów metali nieżelaznych.
- › 3,5 Student zna metodę odśrodkową wykonywania mikroodlewów.
- › 4,0 Student zna metodę odśrodkową i Vacumetal wykonywania mikroodlewów.
- › 4,5 Student zna metodę odśrodkową, Vacumetal i metody ciśnieniowo-próżniowe wykonywania mikroodlewów.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu metod wykonywania mikroodlewów.

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE BAT W ODLEWNICTWIE
Nazwa angielska przedmiotu	BAT TECHNOLOGIES IN FOUNDRY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TBWO-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zagadnień związanych z Dyrektywą o emisjach przemysłowych (IED) dla przemysłu odlewniczego oraz Najlepszych Dostępnych Technik (BAT – Conclusions).
 - › **C2** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie przygotowania danego zagadnienia związanego z tematyką zajęć oraz prowadzenia dyskusji na prezentowany temat.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z zakresu technologii odlewniczych.
 2. Wiedza z zakresu maszyn i urządzeń odlewniczych.
 3. Wiedza z zakresu ekologii i ochrony środowiska.
 4. Umiejętności pracy samodzielnej.
 5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-W3** Procesy i technologie stosowane w odlewnictwie.
- › **W4-W7** Emisja i poziomy zużycia w odlewniach.
- › **W8-1W1** Techniki przy określaniu NDT w odlewniach.
- › **W12-W13** Najlepsze dostępne techniki dla odlewni.
- › **W14-W15** Nowoczesne techniki dla odlewni.

SEMINARIUM

- › **S1-S2** Rozwiązania związane z ochroną środowiska dla odlewnictwa.
- › **S3-S5** Wytapianie i obróbka ciekłego metalu.
- › **S6-S7** Produkcja form i rdzeni.
- › **S8-S9** Odlewanie.
- › **S10-S11** Emisja i poziomy zużycia podczas topienia metalu.
- › **S12-S13** Emisja i poziomy zużycia podczas wykonywania form i rdzeni.
- › **S14-S15** NDT dla odlewni.

LITERATURA

1. Aktualnie obowiązująca Dyrektywa w sprawie Zintegrowanego Zapobiegania i Ograniczenia Zanieczyszczeń (IPPC).
2. Zintegrowane zapobieganie i ograniczenie zanieczyszczeń. Dokument Referencyjny BREF Najlepsze Dostępne techniki w kuźnictwie i przemyśle odlewniczym, www.gov.mos.pl.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przewodnik w zakresie Najlepszych Dostępnych Techniek (NDT). Wytyczne dla branży odlewniczej. Pod. red. M. Holtzera, 2005, www.gov.mos.pl.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi scharakteryzować procesy i technologie w odlewnictwie oraz emisje zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą najlepszych dostępnych technik w odlewniach.
- › **EU3** Student potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Seminaria-rozwiązywanie zadań problemowych oraz prezentacje multimedialne.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminariów.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminariów – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	2	0,08
Samodzielne przygotowanie do seminariów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72

Łączny nakład pracy studenta	50	2,0
-------------------------------------	-----------	------------

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W04 K_U01, K_U02, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, P1, P2
EU 2	K_W02, K_W04 K_U01, K_U02, K_U07 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, P1, P2
EU 3	K_W04, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	C2	S1-S15	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi scharakteryzować procesy i technologie w odlewnictwie oraz emisje zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować procesów ani technologii w odlewnictwie oraz emisji zanieczyszczeń i poziomów zużycia w odlewniach.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe procesy i technologie w odlewnictwie oraz emisje zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.
- › 3,5 Student dość dobrze opanował wiedzę z zakresu procesów i technologii w odlewnictwie oraz emisji zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę z zakresu procesów i technologii w odlewnictwie oraz emisji zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.
- › 4,5 Student ponad dobrze opanował wiedzę z zakresu procesów i technologii w odlewnictwie oraz emisji zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu procesów i technologii w odlewnictwie oraz emisji zanieczyszczeń i poziomy zużycia w odlewniach.

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą najlepszych dostępnych technik w odlewniach.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy dotyczącej najlepszych dostępnych technik w odlewniach.
- › 3,0 Student zna w sposób dostateczny najlepsze dostępne techniki w odlewniach.
- › 3,5 Student dość dobrze zna najlepsze dostępne techniki w odlewniach.
- › 4,0 Student dobrze zna najlepsze dostępne techniki w odlewniach.
- › 4,5 Student ponad dobrze zna najlepsze dostępne techniki w odlewniach.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna najlepsze dostępne techniki w odlewniach.

EU3 Student potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.

- › 2,0 Student nie potrafi przeprowadzić dyskusji na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.
- › 4,0 Student dobrze potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.

- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi przeprowadzić dyskusję na tematy związane z technologiami BAT w odlewniach.

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE ODLEWÓW W SYSTEMACH CAD/CAE
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN OF CASTINGS IN CAD/CAE SYSTEMS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-POWS-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Poznanie procesu projektowania odlewów w programach CAD/CAE.
 - › **C2** Umiejętność wykonywania dokumentacji technologicznej odlewu.
 - › **C3** Umiejętność optymalizacji konstrukcji surowego odlewu na podstawie wyników symulacji numerycznych płynięcia metalu we wnęce formy i krzepnięcia odlewu.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Znajomość rysunku technicznego.
 2. Znajomość programu do tworzenia rysunków 3D – Inventor
 3. Wiedza z fizyki w zakresie wymiany ciepła i przepływów.
 4. Znajomość zagadnień z odlewnictwa.
 5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Przegląd i omówienie programów CAD stosowanych w branży odlewniczej.
- › **W2, W3** Opracowanie rysunku wykonawczego w programie CAD 3D – dobór płaszczyzn rysunkowych i płaszczyzn podziału formy, polecenia rysunkowe i edycyjne, wiązania i parametryzacja szkiców.
- › **W4, W5** Tworzenie rysunku surowego odlewu na bazie rysunku wykonawczego – ustalenie tolerancji wymiarowych i dobór naddatków na obróbkę mechaniczną.
- › **W6-W8** Ocena technologiczności konstrukcji odlewu i modyfikacja rysunku surowego odlewu.
- › **W9, W10** Projektowanie układu wlewowego i nadlewów - tworzenie własnych typoszeregów dla elementów znormalizowanych.
- › **W11** Opracowanie rysunku złożenia części zespołu modelowego.
- › **W12, W13** Symulacja numeryczna zalewania formy i krzepnięcia odlewu – dobór parametrów procesu, optymalizacja konstrukcji odlewu.
- › **W13** Projektowanie rdzeni z uwzględnieniem technologiczności ich wykonania.
- › **W14, W15** Opracowanie rysunków oprzyrządowania odlewniczego (rdzennicy, płyty modelowej, formy) w plikach złożenia.

LABORATORIUM

- › **L1-L4** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu. Opracowanie rysunku wykonawczego odlewu z wykorzystaniem poleceń: wyciągnięcie proste, kopie lustrzane, otwór, szyk prostokątny, szyk kołowy, zaokrąglanie i fazowanie.
- › **L5, L6** Tworzenie elementów odlewu metodą przeciągnięcia po ścieżce.
- › **L7, L8** Modelowanie części obrotowych z przekroju.
- › **L9-L12** Opracowanie rysunku surowego odlewu - wprowadzanie naddatków technologicznych metodami: pochylenie ścian, przesunięcie powierzchni, wyciągnięcie proste i parametryzacja.
- › **L13-L17** Obliczanie układu wlewowego i nadlewów.

- › **L18, L19** Tworzenie biblioteki elementów układu wlewowego korzystając z mechanizmów: iFeature, iPart.
- › **L20, L21** Utworzenie rysunku złożenia modelem wszystkich części zespołu modelowego.
- › **L22-L25** Wykonanie symulacji numerycznej płynięcia metalu i krzepnięcia odlewu przy różnych warunkach zalewania - interpretacja wyników i ich wykorzystanie do optymalizacji procesu i konstrukcji odlewu.
- › **L26** Projektowanie rdzeni w pliku złożenia.
- › **L27, L28** Generowanie rysunków oprzyrządowania odlewniczego narzędziami: komponent pochodny, utwórz część uproszczoną oraz podziel.
- › **L29, L30** Kolokwium.

LITERATURA

1. Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor® 2009PL/2010+, PWN 2010.
2. Instrukcja obsługi programu Nova Flow&Solid.
3. Poradnik inżyniera., Odlewnictwo, WNT Warszawa 1985 r.
4. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Podrzucki C., Kalata C.: Metalurgia i odlewnictwo żeliwa. Wyd. „Śląsk, Katowice 1976 r.
2. Strona internetowa Autodesk.
3. Strona internetowa producenta Nova Flow&Solid.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę dotyczącą projektowania odlewów w programach CAD/CAE.
- › **EU2** Student potrafi wykonywać dokumentację technologiczną odlewu w programie Inventor.
- › **EU3** Student potrafi wykonać optymalizację konstrukcji surowego odlewu na podstawie wyników symulacji numerycznych płynięcia metalu we wnęce formy i krzepnięcia odlewu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Program komputerowy Inventor na licencji.
- › Program komputerowy Nova flow&Solid w wersji demo.
- › Rysunki do projektu (materiały własne).

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zajęć laboratoryjnych i wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach	30	1,2
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	12	0,48
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	30	1,2
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W06, K_U01, K_U05	C1	W1-W9, W13-W15 L1, L2, L21-L30	F1 P2
EU 2	K_W06, K_U01, K_U05	C1, C2	W10-W12 L3-L19	F1 P2
EU 3	K_W06, K_U01, K_U05	C1, C2, C3	W1, W2, W13-W15 L1 – L30	F1, F2 P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę dotyczącą projektowania odlewów w programach CAD/CAE.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy na temat projektowania odlewów w programach CAD/CAE.
- › 3,0 Student opanował podstawową wiedzę na temat wykonywania prostych rysunków przestrzennych odlewów w programie Inventor.
- › 3,5 Student wie, jak wykonać prosty rysunek surowego odlewu.

- › 4,0 Student wie, jak wykonać rysunek surowego odlewu wraz z układem wlewowym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę na temat opracowania rysunku złożenia części zespołu modelowego.
- › 5,0 Student posiada wiedzę na temat wykonywania rysunków oprzyrządowania odlewniczego.

EU2 Student potrafi wykonywać dokumentację technologiczną odlewu w programie Inventor.

- › 2,0 Student nie potrafi wykonać prostych rysunków odlewów w programie Inventor.
- › 3,0 Student potrafi wykorzystać podstawowe narzędzia rysunkowe i edycyjne do wykonania rysunku konstrukcyjnego odlewu.
- › 3,5 Student potrafi dobrać i nanieść naddatki na obróbkę skrawaniem oraz naddatki technologiczne na rysunek wykonawczy odlewu.
- › 4,0 Student potrafi zaprojektować układ wlewowy i nadlewy oraz tworzyć biblioteki elementów układu wlewowego korzystając z mechanizmów: iFeature, iPart.
- › 4,5 Student potrafi wykonać rysunek surowego odlewu oraz zaprojektować rdzenie w pliku złożenia.
- › 5,0 Student potrafi wygenerować rysunki oprzyrządowania odlewniczego.

EU3 Student potrafi wykonać optymalizację konstrukcji surowego odlewu na podstawie wyników symulacji numerycznych płynięcia metalu we wnęce formy i krzepnięcia odlewu.

- › 2,0 Nie potrafi wykonać optymalizacji konstrukcji surowego odlewu na podstawie wyników symulacji numerycznych płynięcia metalu we wnęce formy i krzepnięcia odlewu.
- › 3,0 Potrafi dokonać oceny technologiczności konstrukcji odlewu.
- › 3,5 Potrafi dokonać oceny technologiczności konstrukcji odlewu i przeprowadzić modyfikację rysunku surowego odlewu.
- › 4,0 Potrafi wykonać symulację numerycznej zalewania formy i krzepnięcia odlewu.
- › 4,5 Potrafi wykonać symulację numerycznej zalewania formy i krzepnięcia odlewu oraz zinterpretować jej wyniki.

- › 5,0 Potrafi wykonać symulację numerycznej zalewania formy i krzepnięcia odlewu oraz wprowadzić zmiany w konstrukcji odlewu na podstawie jej wyników.

Nazwa polska przedmiotu	METODY BADAŃ STOPÓW ODLEWNICZYCH W STANIE CIEKŁYM I STAŁYM
Nazwa angielska przedmiotu	METHODS OF TESTING FOR CASTING ALLOYS IN THE LIQUID AND SOLID STATE
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-MBSO-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			15	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych i użytkowych stopów odlewniczych.
- › **C2** Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie doboru metod badawczych stosowanych w odlewnictwie do oceny jakości ciekłych stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych i użytkowych odlewów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z fizyki.

2. Wiedza z materiałoznawstwa w zakresie podstawowych właściwości metali i stopów.
3. Podstawy odlewnictwa.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność wykonywania prezentacji komputerowej.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Projektowanie odlewów ze względu na obszar aplikacji oraz możliwości technologiczne i kontrolę procesu wywarzania.
- › **W3, W4** Ocena jakości metalurgicznej i kinetyki krzepnięcia przy użyciu systemów do analizy termicznej.
- › **W5, W6** Metody badań rozpuszczalności gazów w ciekłych metalach i stopach.
- › **W7, W8** Pomiary składu chemicznego w warunkach przemysłowych: analiza spektrometryczna i termiczna, specyfika analizatora Leco.
- › **W9, W10** Próby technologiczne do oceny właściwości odlewniczych stopów metali.
- › **W11, W12** Zasady i metody obrazowania materiałów inżynierskich: mikroskopia świetlna, skaningowa i transmisyjna.
- › **W13-W15** Wybrane właściwości użytkowe stopów odlewniczych i metody ich wyznaczania: odporność na korozję nisko i wysokotemperaturową, odporność na zmęczenie cieplne, zdolność do tłumienia drgań, odporność na ścieranie.

LABORATORIUM

- › **L1, L2** Ocena zabiegu modyfikacji struktury pierwotnej i eutektyki metodą ATD.
- › **L3, L4** Metody pomiaru porowatości skurczowej i gazowej w odlewach ciśnieniowych.
- › **L5, L6** Badanie odporności na zmęczenie cieplne żeliwa wermikularnego.
- › **L7, L8** Odporność na zużycie ścierne wybranych gatunków staliwa i żeliwa.
- › **L9** Wpływ dodatków stopowych na poprawę odporności na korozję żeliwa.
- › **L10** Pomiary lejności i skurczu stopów aluminium.

- › **L11** Makro- i mikroskopowe badania naprężeń własnych w odlewach.
- › **L12** Nowe możliwości obserwacji „in situ” przy użyciu mikroskopii konfokalnej.
- › **L13** Badanie przemian fazowych w stanie stałym.
- › **L14, L15** Kolokwium.

LITERATURA

1. M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Inżynieria Materiałowa, Tom 1, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2011 r.
2. A. Brabacki, Mikroskopia elektronowa, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2007 r.
3. J. J. Sobczak: Poradnik Odlewnika. Odlewnictwo Współczesne. Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Kraków, grudzień 2013 r.
4. Z. Stradomski, Mikrostruktura w zagadnieniach zużycia staliw trudnościeralnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Częstochowa 2010 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 r.
2. W. Wanga, Z. Ana, S. Luo, M. Zhu: In-situ observation of peritectic solidification of Fe-Mn-Al-C steel with medium manganese, Journal of Alloys, and Compounds 909 (2022) pp. 1-12.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych i użytkowych stopów odlewniczych.
- › **EU2** Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych i użytkowych odlewów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i zajęć laboratoryjnych – kolokwium zaliczeniowe

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W05, K_U02, K_U03, K_K01	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1
EU 2	K_W05, K_U02, K_U03, K_K01	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych i użytkowych stopów odlewniczych.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych i użytkowych stopów odlewniczych.
- › 3,0 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej stopów odlewniczych.
- › 3,5 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej i właściwości technologicznych stopów odlewniczych.
- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych stopów odlewniczych.

- › 4,5 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości użytkowych stopów odlewniczych.
- › 5,0 Student posiada wiedzę z zakresu metod badawczych stosowanych do oceny jakości metalurgicznej, przemian fazowych oraz właściwości technologicznych i użytkowych stopów odlewniczych.

EU2 Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości ciekłych metalurgicznej stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych i użytkowych odlewów.

- › 2,0 Student nie potrafi dobrać metod badawczych stosowanych w odlewnictwie do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych i użytkowych odlewów.
- › 3,0 Student potrafi dobrać metody badawcze do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych
- › 3,5 Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych
- › 4,0 Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych.
- › 4,5 Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości metalurgicznej ciekłych stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości użytkowych odlewów.
- › 5,0 Student potrafi dobrać metody badawcze stosowane w odlewnictwie do oceny jakości ciekłych metalurgicznej stopów odlewniczych, analizy przemian fazowych oraz pomiaru wybranych właściwości technologicznych i użytkowych odlewów.

Nazwa polska przedmiotu	WADY ODLEWÓW
Nazwa angielska przedmiotu	CASTINGS DEFECTS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-WO-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wad odlewów i sposobów ich naprawy.
 - › **C2** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie przygotowania danego zagadnienia związanego z tematyką zajęć oraz prowadzenia dyskusji na prezentowany temat.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z zakresu technologii odlewniczych.
 2. Wiedza z zakresu maszyn i urządzeń odlewniczych.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-W3** Wady odlewów, klasyfikacja, podział.
- › **W4-W6** Przyczyny powstawania wad.

- › **W7, W8** Wady kształtu, sposoby ich wykrywania i naprawy.
- › **W9, W10** Wady powierzchni surowej, sposoby ich wykrywania i naprawy.
- › **W11, W12** Chropowatość powierzchni odlewów.
- › **W13-W15** Kontrola jakości odlewów.

SEMINARIUM

- › **S1, S2** Niedolewy, pęcherze.
- › **S3, S4** Obciążnięcia, fałdy.
- › **S5, S6** Przypalenia i wżarcia.
- › **S7** Ospowatość, nakłucia.
- › **S8** Strupy, blizny.
- › **S9, S10** Wgniecenie, żyłki.
- › **S11** Metody badań chropowatości powierzchni surowej.
- › **S12, S13** Kontrola jakości odlewów metodami nieniszczącymi.
- › **S14, S15** Metody naprawy odlewów.

LITERATURA

1. Atlas wad odlewów, Kraków: Instytut Odlewnictwa, 2004 r.
2. Fałęcki Z.: Analiza wad odlewów. Wyd. AGH, Kraków, 1997 r.
3. Kluska – Nawarecka S.: Metody komputerowe wspomaganie diagnostyki odlewów. Instytut Odlewnictwa, Kraków, 1999 r.
4. Odlewy – podział i terminologia wad, aktualnie obowiązująca norma.
5. Zych J.: Analiza wad odlewów-wybrane zagadnienia-laboratorium. Wyd. AGH, Kraków, 2001 r.
6. Wąsowicz H.: Naprawa Odlewów, WNT, Warszawa, 1973 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Łybacki W., Zawadzka K.: Wspomaganie diagnostyki wad odlewów narzędziami zarządzania jakością, Archiwum Technologii Maszyn i Automatykacji Vol. 28 nr 1, 2008 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi scharakteryzować wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.

- › **EU2** Student potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Seminaria-rozwiązywanie zadań problemowych oraz prezentacje multimedialne.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminariów.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminariów – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	2	0,08
Samodzielne przygotowanie do seminariów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		

Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, P1, P2
EU 2	K_W04, K_U02, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04	C2	S1-S15	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi scharakteryzować wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować wad odlewniczych, przyczyn ich powstawania i metod usuwania.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować podstawowe wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi scharakteryzować podstawowe wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.
- › 4,0 Student dobrze potrafi scharakteryzować podstawowe wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi scharakteryzować podstawowe wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi scharakteryzować podstawowe wady odlewnicze, przyczyny ich powstawania i metody usuwania.

EU2 Student potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.

- › 2,0 Student nie potrafi opracować prezentacji i przeprowadzić dyskusji na tematy związane z wadami odlewów.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.
- › 4,0 Student dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z wadami odlewów.

Nazwa polska przedmiotu	TWORZYWA SZTUCZNE W ODLEWNICTWIE
Nazwa angielska przedmiotu	PLASTICS IN FOUNDRY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TSWO-I-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Maciej Nadolski

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1.** Zapoznanie studentów z technologiami przetwórstwa polimerów i tworzyw polimerowych.
 - › **C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru podstawowych parametrów procesu technologicznego.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z metalurgii i technologii odlewnictwa, podstawy chemii i przetwórstwa tworzyw sztucznych.
 2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Dokładność wymiarowa odlewów, a technologia wykonania.

- › **W3, W4** Pojęcie i ocena przetwarzalności, lepkościowe i reometryczne wskaźniki przetwarzalności. Podstawy plastometrii i bezpośrednie wskaźniki przetwarzalności.
- › **W5-W7** Podstawy procesu uplastyczniania tworzyw. Zarys teorii układu jednoślismakowego. Uplastycznianie bezślismakowe i mieszane.
- › **W8, W9** Wytłaczanie tworzyw sztucznych.
- › **W10-W13** Wtryskiwanie tworzyw sztucznych.
- › **W14, W15** Inne metody przetwórstwa tworzyw sztucznych.

SEMINARIUM

- › **S1, S2** Wytłaczanie tworzyw.
- › **S3-S5** Wtryskiwanie tworzyw.
- › **S6-S10** Termoformowanie.
- › **S11, S12** Prasowanie tworzyw.
- › **S13-S15** Inne metody przetwórstwa.

LITERATURA

1. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993 r.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Posiada wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.
- › **EU2** Jest zdolny zaproponować metodę przetwórstwa i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania.
- › **EU3** Zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena sprawozdań z realizacji zajęć objętych programem nauczania.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminariów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	5	0,2
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	35	1,4
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	3	0,12
Razem pracy własnej studenta	15	0,6
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_K02	C1, C2,	W1-15, S1-15	F1, P1
EU 2	K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_K02	C1, C2,	W1-15, S1-15	F1, P1
EU 3	K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_K02	C1, C2	W1-15, S1-15	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Posiada wiedzę z zakresu metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przetwórstwa polimerów.
- › 3,0 Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów.
- › 3,5 Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów w stopniu większym niż częściowo.
- › 4,0 Student w dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów.

- › 4,5 Student opanował wiedzę z zakresu przetwórstwa polimerów w stopniu większym niż dobrym.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU2 Jest zdolny zaproponować metodę przetwórstwa i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania.

- › 2,0 Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych.
- › 3,0 Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji seminariów wykonuje z pomocą prowadzącego.
- › 3,5 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę, zadania wynikające z realizacji seminariów wykonuje z nieznaczną pomocą prowadzącego.
- › 4,0 Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji zajęć seminaryjnych.
- › 4,5 Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające z realizacji zajęć seminaryjnych, potrafi dobrać parametry procesów.
- › 5,0 Student potrafi dokonać wyboru metody przetwórstwa tworzyw oraz dobrać samodzielnie parametry procesów, potrafi dokonać oceny ich doboru oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

EU3 Zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn wykorzystywanych w procesie przetwórstwa tworzyw.

- › 2,0 Student nie potrafi analizować wpływu parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.
- › 3,0 Student w stopniu dostatecznym potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.
- › 3,5 Student w stopniu dostatecznym plus potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.
- › 4,0 Student w dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.
- › 4,5 Student w dobrym plus stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.

- › 5,0 Student w bardzo dobrym stopniu potrafi analizować wpływ parametrów procesu przetwórczego na własności wyrobów.

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE I PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DESIGN AND OBJECT PROGRAMMING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PIPO-K-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr hab. inż. Marcin Knapiński, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu języka programowania strukturalnego.
- › **C2** Zapoznanie studentów z programowaniem obiektowym i środowiskiem.
- › **C3** Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystywania programowania obiektowego.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza matematyczna i z obsługi komputera i systemu operacyjnego.
2. Podstawowa znajomość z zakresu informatyki, podstaw statystyki i programowania.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Charakterystyka zagadnień poruszanych w ramach przedmiotu.
- › **W2** Wprowadzenie do języka programowania.
- › **W3, W4** Omówienie podstawowych instrukcji języka programowania.
- › **W5** Zapoznanie z budową programu strukturalnego.
- › **W6, W7** Wykorzystanie klas i obiektów w programowaniu obiektowym.
- › **W8** Atrybuty i metody obiektów w programowaniu obiektowym.
- › **W9** Modyfikatory dostępu atrybutów i metod.
- › **W10** Rola i struktura konstruktorów i destruktorów klas i obiektów.
- › **W11** Specyfikatory deklaracji atrybutów w klasach.
- › **W12** Funkcje zaprzyjaźnione w programowaniu obiektowym.
- › **W13** Dziedziczenie klas.
- › **W14** Polimorfizm.
- › **W15** Metody wirtualne.

LABORATORIUM

- › **L1, L2** Wprowadzenie do języka programowania i środowiska programistycznego.
- › **L3, L4** Omówienie podstawowych instrukcji języka programowania.
- › **L5, L6** Wprowadzenie do programowania obiektowego i budowy strukturalnej programu.
- › **L7-L10** Tworzenie klas i obiektów w programowaniu obiektowym.
- › **L10-L14** Deklarowanie i zastosowanie atrybutów i metod w klasach i obiektach.
- › **L15, L16** Praktyczne zastosowanie modyfikatorów dostępu atrybutów i metod.
- › **L17, L18** Praktyczne wykorzystanie konstruktorów i destruktorów klas i obiektów.
- › **L19-L22** Wykorzystanie funkcje zaprzyjaźnionych w programowaniu obiektowym.
- › **L23-L26** Dziedziczenie klas.
- › **L27, L28** Polimorfizm i metody wirtualne.
- › **L29, L30** Praktyczne wykorzystanie programowania obiektowego dla wybranego problemu.

LITERATURA

1. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. M., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion 2010 r.
2. Grebosz J., Symfonia C ++ Standard; Wyd III B - ISBN 978-83-7366-134-4; 2010 Editions 2000 Kraków.
3. Bereza-Jarociński B., Szomański B., Inżynieria oprogramowania. Jak zapewnić jakość tworzonym aplikacjom; 2009/08 Wydawnictwo Helion.
4. Zasoby internetowe.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mirosław J. Kubiak: C++ Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami, Wydanie III, Helion 2020 r.
2. Cormen T. H., Algorytmy bez tajemnic, Helion 2013 r.
3. Wojtuszkiewicz K., Programowanie strukturalne i obiektowe. T. 1 (ebook), Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat programowania obiektowego.
- › **EU2** Student ma wiedzę na temat stosowanych składni i instrukcji z zakresu programowania strukturalnego.
- › **EU3** Student potrafi wykorzystać programowanie obiektowe i stworzyć aplikację do rozwiązania postawionego problemu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Laboratorium - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Umiejętność posługiwania się środowiskiem programistycznym.
- › Środowisko programistyczne do rozwiązywania zagadnień z zakresu metod numerycznych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.
- › Oprogramowanie komputerowe: Code:Block, Borland C++ Bulider.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do laboratoriów.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania laboratoriów.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratoriów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
-----------------------------------	---

Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
---	---

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W06 K_U02, K_U03 K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1- F3, P1
EU 2	K_W06 K_U02, K_U03 K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1- F3, P1
EU 3	K_W06 K_U02, K_U03 K_K01	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L30	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma podstawową wiedzę na temat programowania obiektowego.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej programowania obiektowego.
- › 3,0 Student zna wskazane instrukcje programowania obiektowego, ale nie potrafi ich wykorzystać.
- › 3,5 Student zna wskazane elementy programowania obiektowego, ale ma trudności z ich wykorzystaniem.
- › 4,0 Student posiada wiedzę dotyczącą programowania obiektowego z pomocą prowadzącego potrafi stworzyć aplikację.
- › 4,5 Student posiada wiedzę dotyczącą programowania obiektowego i potrafi je zastosować do rozwiązania postawionego problemu.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie zaprojektować aplikację z wykorzystaniem programowania obiektowego do rozwiązania postawionego problemu.

EU2 Student ma wiedzę na temat stosowanych składni i instrukcji z zakresu programowania strukturalnego.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej składni i instrukcji z zakresu programowania strukturalnego.
- › 3,0 Student zna wskazane składnie i instrukcje z zakresu programowania strukturalnego, ale nie potrafi ich wykorzystać.
- › 3,5 Student zna wskazane składnie i instrukcje z zakresu programowania strukturalnego, ale ma trudności z ich wykorzystaniem.
- › 4,0 Student zna składnie i instrukcje z zakresu programowania strukturalnego i z pomocą prowadzącego potrafi je wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu.
- › 4,5 Student zna składnie i instrukcje z zakresu programowania strukturalnego i potrafi je zastosować do rozwiązania postawionego problemu.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie zaproponować składnie i instrukcje z zakresu programowania strukturalnego do rozwiązania postawionego problemu.

EU3 Student potrafi wykorzystać programowanie obiektowe i stworzyć aplikację do rozwiązania postawionego problemu.

- › 2,0 Student nie opanował podstawowej wiedzy dotyczącej wykorzystania programowania obiektowego do rozwiązania postawionego problemu.
- › 3,0 Student zna wskazane algorytmy i składnie programowania obiektowego, ale nie potrafi wykorzystać ich do rozwiązania postawionego problemu.
- › 3,5 Student zna wskazane algorytmy i składnie programowania obiektowego, ale ma trudności z ich wykorzystaniem do rozwiązania postawionego problemu.
- › 4,0 Student zna programowanie obiektowe i z pomocą prowadzącego potrafi rozwiązać postawiony problem.
- › 4,5 Student zna programowanie obiektowe i potrafi je wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu.
- › 5,0 Student zna programowanie obiektowe i potrafi je wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu a także potrafi zaproponować własne rozwiązanie.

Nazwa polska przedmiotu	FIZYCZNE MODELOWANIE PROCESÓW PRZERÓBKI PLASTYCZNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	PHYSICAL MODELLING OF PLASTIC WORKING PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-FMPP-K-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Prof. dr hab. inż. Sebastian Mróz

Dr hab. inż. Konrad Laber, prof. PCz

Dr inż. Marcin Kwapisz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie słuchaczom wiedzy z zakresu fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
 - › **C2** Zapoznanie słuchaczy z nowoczesną bazą laboratoryjną do fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
 - › **C3** Nabycie przez słuchaczy umiejętności praktycznego wykorzystania metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki oraz przeróbki plastycznej.
 2. Umiejętność obsługi programów komputerowych oraz urządzeń laboratoryjnych.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji: dokumentacji technicznej, norm, katalogów, zapisywanych w formie papierowej i elektronicznej, zasobów internetu.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników badań i prezentacji efektów własnej pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Wprowadzenie do metody fizycznego modelowania. Nowoczesna baza do symulacji fizycznej – jej możliwości oraz ograniczenia.
- › **W3, W4** Metodyka badań fizycznego modelowania. Metody badań, wybór metody pomiarowej, zasady modelowania, materiały modelowe.
- › **W5, W6** Zastosowanie fizycznego modelowania w badaniach podstawowych – określenie własności reologicznych oraz odkształcalności granicznej materiałów.
- › **W7-W10** Fizyczne modelowanie rzeczywistych procesów technologicznych.
- › **W11-W13** Praktyczne wykorzystanie wyników uzyskanych podczas badań laboratoryjnych. Analiza i obróbka danych, opracowanie modeli matematycznych własności reologicznych badanych materiałów.
- › **W14, W15** Analiza metalograficzna i badania własności mechanicznych materiału po fizycznym modelowaniu.

LABORATORIUM

- › **L1-L4** Badania własności reologicznych z wykorzystaniem symulatora GLEEBLE 3800.
- › **L5-L8** Badania podstawowe z wykorzystaniem plastometru skrętnego STD 812.
- › **L9-L14** Przeprowadzenie fizycznego modelowania wybranych procesów technologicznych z zastosowaniem symulatora procesów metalurgicznych GLEEBLE 3800.
- › **L15-L20** Przeprowadzenie fizycznego modelowania wybranych procesów przeróbki cieplno-plastycznej z zastosowaniem plastometru skrętnego STD 812.

- › **L21-L24** Analiza i obróbka danych uzyskanych w badaniach laboratoryjnych.
- › **L25-L27** Badania metalograficzne materiału po modelowaniu fizycznym.
- › **L28-L30** Określenie własności mechanicznych materiału po fizycznym modelowaniu.

LITERATURA

1. K. Laber, S. Sawicki, H. Dyja, A. Kawalek: Sravnitel'nyj analiz rezultatov fiziceskogo modelirovanija processa prokatki prutkov iz stali 30MnB4 pri ispytanii na krucenie i szatie, Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Techniceskogo Universiteta im. G. I. Nosova, T. 14, nr 2/2016, s. 32-37, DOI: 10.18503/1995-2732-2016-14-2-32-37.
2. K. Laber: Problemy fizycznego modelowania procesów walcowania walcówki z dużymi prędkościami, Obróbka Plastyczna Metali, vol. 27, nr 2, ISSN 0867-2628, s. 119-132.
3. K. Laber, H. Dyja, A. Kawalek, B. Koczurkiewicz: Numerical and Physical Modelling of Microstructure Development During the Hot Rolling of 30MnB4 Steel Round Bars, 25th Anniversary International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2016), Brno, Czechy, Tanger Ltd. 2016, ISBN 978-80-87294-67-3, pp. 427-433.
4. K. Laber: Nowe aspekty wytwarzania walcówki ze stali do spęczania na zimno, Monografia, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej, ISSN 2391-632X, ISBN 978-83-63989-64-4, Częstochowa 2018 r.
5. K. Laber, A. Kułakowska, H. Dyja: Physical Modelling of the Process of Rolling AlZn5.5MgCu Aluminum Alloy Bars on the RSP14/40 Three-High Reeling Mill, 27th International Conference on Metallurgy and Materials (METAL 2018), Brno, Czechy, Tanger Ltd. 2018, ISBN 978-80-87294-84-0, pp. 1599-1604.
6. K. Laber, M. Knapieński: Determining Conditions for Thermoplastic Processing Guaranteeing Receipt of High-Quality Wire Rod for Cold Upsetting using Numerical and Physical Modelling Methods, Materials, vol. 13, Iss. 3/2020, DOI: 10.3390/ma13030711.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Laber, B. Leszczyńska-Madej: Theoretical and Experimental Analysis of the Hot Torsion Process of the Hardly Deformable 5XXX Series Aluminium Alloy, *Materials*, vol. 14, Iss. 13/2021, DOI: 10.3390/ma14133508.
2. P. Szota, S. Mróz, A. Stefanik, K. Laber, R. Mola: Theoretical and Experimental Analysis of the Backward Extrusion Process with a Rotational Die of AZ31 Alloy, *Metalurgija*, vol. 60, No. 1-2/2021 r.
3. K. Laber: The Influence of the Mathematical Model Accuracy of the Rheological Properties of a 5XXX Series Aluminium Alloy on the Strain Parameters and Stress Intensity in Hot Torsion Testing, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, vol. 56, Iss. 2/2021 r.
4. A. Kułakowska, K. Laber, H. Dyja, A. V. Zavdoveev: Effect of Initial State and Processing Temperature on Structure and Properties under Hot Torsion of AA5754 Alloy, *Letters on Materials*, vol. 11, Iss. 3/2021, DOI: 10.22226/2410-3535-2021-3-233-238.
5. Z. Pater, J. Tomczak, T. Bulzak, M. Knapieński, S. Sawicki, K. Laber: Determination of the Critical Damage for 100Cr6 Steel under Hot Forming Conditions, *Engineering Failure Analysis*, vol. 128/2021, DOI: 10.1016/j.engfailanal.2021.105588.
6. G. Stradomski, Z. Stradomski, H. Dyja H: The Use of Numerical Tools in the Evaluation of Modification Possibilities for Continuous Smooth Bar Mill. *Steel Research International*, Vol.1 Special Edition Metal Forming, 2008, s.440-446; ISSN 1611-3683, 1611-3683, 1869-344X, ISBN 978-3-514-00754-3

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › **EU2** Student posiada wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.
- › **EU3** Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › **EU4** Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Urządzenia multimedialne.
- › Symulator procesów metalurgicznych Gleeble 3800.
- › Plastometr skrętny STD 812.
- › Komputery z oprogramowaniem do obróbki i analizy danych.
- › Mikroskop świetlny, twardościomierz, maszyna wytrzymałościowa.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		

Konsultacje		
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	8	0,32
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_U02, K_K04	C1	W1-W6	F2, P2
EU 2	K_W05, K_U02, K_K04	C1, C2	W6-W10, L1-L8	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W04, K_U06, K_K04	C2, C3	W11-W13, L9-L20	F1, F2, P1, P2
EU 4	K_W06, K_U02, K_U03	C3	W11-W15, L21-L30	F1, F2, P1, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

- › 2,0 Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącej fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

- › 3,0 Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › 3,5 Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student w stopniu dobrym opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › 4,5 Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.
- › 3,0 Student posiada dostateczną wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.
- › 3,5 Student posiada wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji w stopniu dostatecznym plus
- › 4,0 Student posiada dobrą wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.
- › 4,5 Student posiada wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji w stopniu dobrym plus
- › 5,0 Student posiada bardzo dobrą wiedzę w zakresie różnych metod fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej z uwzględnieniem sposobów ich aplikacji.

EU3 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

- › 2,0 Student nie zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

- › 3,0 Student w stopniu dostatecznym zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › 3,5 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student w dobrze zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › 4,5 Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie fizycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

EU4 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.

- › 2,0 Student nie potrafi analizować uzyskanych wyników badań i wyciągać wniosków.
- › 3,0 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student potrafi dobrze analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.
- › 4,5 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi bardzo dobrze analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIE PROCESÓW PRZERÓBKI PLASTYCZNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTE DESIGN OF THE FORMING PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-KPPP-K-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie słuchaczom wiedzy na temat podstawowych metod numerycznych stosowanych podczas numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
 - › **C2** Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi testami pozwalającymi określić plastyczność materiału.
 - › **C3** Zapoznanie słuchaczy z narzędziami do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
 - › **C4** Praktyczne wykorzystanie narzędzi do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej.

2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu
- › **W2-W8** Metody numeryczne stosowane do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej-podstawy.
- › **W9, W10** Podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału.
- › **W11-W14** Narzędzia (programy) do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › **W15-W18** Przygotowanie danych do numerycznego modelowania.
- › **W19-W22** Numeryczne modelowanie wybranych procesów przeróbki plastycznej i obróbki cieplno - mechanicznej.
- › **W23-W28** Analiza i interpretacja wyników numerycznego modelowania. Wykorzystanie wyników numerycznego modelowania w praktyce przemysłowej.
- › **W29, W30** Praca zaliczeniowa.

LABORATORIUM

- › **L1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **L2-L4** Określenie plastyczności materiału – wybrane metody.
- › **L5-L8** Określenie własności reologicznych materiału.
- › **L9-L12** Przygotowanie modeli geometrycznych do numerycznego modelowania.
- › **L13-L18** Przygotowanie danych wejściowych do numerycznego modelowania. Określenie warunków początkowych oraz brzegowych oraz wprowadzenie do bazy materiałowej programu do numerycznego modelowania własności reologicznych (modelu matematycznego) badanego materiału.
- › **L19-L22** Numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej.

- › **L23-L25** Numeryczne modelowanie rozwoju mikrostruktury oraz wybranych własności mechanicznych wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej).
- › **L26-L28** Obróbka i analiza wyników numerycznego modelowania i ich wykorzystanie.
- › **L29, L30** Praca zaliczeniowa (forma mieszana test z wiedzy teoretycznej i prezentacja wykonanych na laboratoriach projektów).

LITERATURA

1. Milenin A.: Podstawy metody elementów skończonych. Zagadnienia termomechaniczne. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010 r.
2. Malinowski Z.: Numeryczne modele w przeróbce plastycznej i wymianie ciepła. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005 r.
3. Danchenko V., Dyja H., Lesik L. i inni: Technologia i modelowanie procesów walcowania w wykrojach, Wyd.P.Cz. Seria: Metalurgia Nr 28, Częstochowa 2002 r.
4. Deviatov V., Dyja H.S., Stolbov V.Y., Trusov P.V., Łabuda E.T.: Matematyczne modelowanie i optymalizacja procesów wyciskania., Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, materiałowej i Fizyki Stosowanej, Seria Metalurgia nr 38, 2004, ISBN 83-87745-27-8.
5. Dyja H., Gałkin A, Knapieński M: Reologia metali odkształcanych plastycznie. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, seria Monografie nr 190, ISBN 978-83-7193-471-1, ISSN 0860-5017, Częstochowa 2010 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dyja H.S., Banaszek G.A., Grynkevych V.A., Danchenko V.A.: Modelowanie procesów kucia swobodnego, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Procesowej, materiałowej i Fizyki Stosowanej, Seria Metalurgia nr 42, 2004, ISBN 83-87745-52-9.
2. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej. Wyd. AGH, Kraków 2003 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › **EU2** Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału.
- › **EU3** Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej).
- › **EU4** Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Urządzenia multimedialne.
- › Programy: Forge Nx, Rhino 4.0, programy autorskie.
- › Stanowiska komputerowe.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników.
- › **P1.** Praca zaliczeniowa – test zaliczeniowy.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		

Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	60	2,4
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Razem pracy własnej studenta	40	1,6
Łączny nakład pracy studenta	100	4,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1, C3, C4	W1-W8 L1-L30	F1, F2 P1
EU 2	K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C2	W9-W10 L2-L4	F1, F2 P1
EU 3	K_W06, K_U01,	C1, C3, C4	W11-W30	F1, F2

	K_U03, K_U04, K_K01		L9-L25	P1
EU 4	K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1, C2, C3, C4	W22-W30, L26-W30	F1, F2 P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej.
- › 3,0 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student zna podstawy metod numerycznych stosowanych do numerycznego modelowania procesów przeróbki plastycznej w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych testów pozwalających określić plastyczność materiału.
- › 3,0 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału dostatecznym.
- › 3,5 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału dostatecznym plus.

- › 4,0 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału dobrym.
- › 4,5 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału dobrym plus.
- › 5,0 Student zna podstawowe testy pozwalające określić plastyczność materiału bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej).

- › 2,0 Student nie potrafi przygotować i przeprowadzić numerycznego modelowania wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej).
- › 3,0 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej) w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej) w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej) w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej) w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi przygotować i przeprowadzić numeryczne modelowanie wybranego procesu przeróbki plastycznej (cieplno-plastycznej) w stopniu bardzo dobrym.

EU4 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu.

- › 2,0 Student nie potrafi analizować uzyskanych wyników badań i wyciągać wniosków, oraz nie wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu.
- › 3,0 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu w stopniu dostatecznym.

- › 3,5 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi analizować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski, oraz wie jak wyniki badań teoretycznych odnieść do rzeczywistego procesu w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	INŻYNIERSKIE NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE PROJEKTOWANIE TECHNOLOGII
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING TOOLS TO SUPPORT TECHNOLOGY DESIGN
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-INWP-K-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr inż. Szymon Berski

Dr inż. Andrzej Stefanik

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z systemami informatycznymi i ich implementacją w procesach produkcyjnych.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z praktycznym wspomaganie projektowania i wdrażania systemów komputerowych do procesów produkcyjnych.
 - › **C3** Student potrafi stosować wybrane techniki oraz koncepcje planowania i sterowania produkcją we współczesnych organizacjach produkcyjnych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza dotycząca metod i procesów produkcyjnych, w zakresie podstawowych technik wytwarzania oraz znajomość typów maszyn i rodzajów procesów produkcyjnych.
 2. Znajomość podstawy obsługi komputera PC oraz aplikacji wielowątkowych.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **W2, W3** Charakterystyka systemów produkcyjnych. Wybór procesu i technologii wykonania.
- › **W4-W6** Metody szacowania czasu trwania i kosztów zadań procesu technologicznego. Analiza przepływu i optymalizacja przebiegu procesu produkcyjnego.
- › **W7-W9** Struktura procesu produkcyjnego (klasyfikacja i podział procesów produkcyjnych, wybór procesu i technologii), projektowanie systemów produkcyjnych.
- › **W10-W13** Komputerowo wspomagany przepływ informacji i przygotowanie produkcji, cyfrowe bliźniaki, cyfrowe cienie, implementacja rzeczywistości rozszerzonej.
- › **W14-W19** Kontrola jakości procesów produkcyjnych ze wspomaganie komputerowym. Elastyczne systemy produkcyjne Zintegrowane systemy zarządzania: technologia wykonania, symulacja przebiegu procesu produkcyjnego.
- › **W20-W28** Tendencje rozwojowe w komputerowym wspomaganie procesów produkcyjnych: System sterowania i akwizycji danych SCADA, Systemy zaawansowanego planowania i harmonogramowania produkcji (APS), Przemysłowe sieci komputerowe.
- › **W29, W30** Praca zaliczeniowa.

LABORATORIUM

- › **L1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **L2-L4** Dobór metody wywarzania – zastosowanie opracowanej technologii wytwarzania.

- › **L5-L8** Modelowanie procesu - kolekcja i akwizycja danych procesowych, dobór parametrów.
- › **L9-L14** Modelowanie procesu zarządzania ryzykiem – identyfikacja zagrożeń i słabych wiązań, wariantowanie rozwiązań analiza danych.
- › **L15-L18** Modelowanie zasobów – wprowadzanie czynników zewnętrznych, obliczanie wydajności i przepustowości.
- › **L19-L23** Generowanie dokumentacji w oparciu o uzyskane dane technologiczne.
- › **L24-L28** Analiza kosztów i zagrożeń związanych z wdrożeniem technologii.
- › **L29, L30** Praca zaliczeniowa (forma mieszana test z wiedzy teoretycznej i prezentacja wykonanych na laboratoriach projektów).

LITERATURA

1. Grajewski P.: Organizacja procesowa, PWE, Warszawa 2007 r.
2. Skrzypek E., Hofman M.: Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie, Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2010 r.
3. Kunasz M.: Zarządzanie procesami, Wyd. Volumina, Szczecin 2010 r.
4. Flex Sim. Handbook

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne, PWE, Warszawa 2013 r.
2. Skrzypek E.: Jakość i efektywność, Wydawnictwo Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2000 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów.
- › **EU2** Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności.
- › **EU3** Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Urządzenia multimedialne.
- › Programy: Flex Sim, programy autorskie.
- › Stanowiska komputerowe.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania laboratoriów.
- › **F2.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników.
- › **P1.** Praca zaliczeniowa – test zaliczeniowy.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	60	2,4
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	0,6
Razem pracy własnej studenta	40	1,6

Łączny nakład pracy studenta	100	4,0
-------------------------------------	------------	------------

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1, C3	W1-W30 L1-L30	F1, F2 P1
EU 2	K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01	C2	W1- W30 L1-L30	F1, F2 P1
EU 3	K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01	C1, C3	W 1-W30 L1-L30	F1, F2 P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów.

- › 2,0 Student nie rozumie różnic między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz nie rozumie założeń koncepcji cyfrowego interpretowania procesów.

- › 3,0 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student rozumie różnice między orientacją funkcjonalną i procesową w projektowaniu technologii oraz rozumie założenia koncepcji cyfrowego interpretowania procesów w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności.

- › 2,0 Student nie rozumie pojęcia procesu i nie potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności.
- › 3,0 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student rozumie pojęcie procesu i potrafi dokonać klasyfikacji procesów w zależności od jego funkcjonalności w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu.

- › 2,0 Student nie potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formy jej cyfrowej implementacji i monitoringu.

- › 3,0 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi dla konkretnej technologii dokonać jej standaryzacji i zaproponować formę jej cyfrowej implementacji i monitoringu w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	AUTOMATYZACJA PROCESÓW
Nazwa angielska przedmiotu	PROCESS AUTOMATION
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-AP-K-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Marcin Knapiński, prof. PCz

Dr inż. Tomasz Garstka

Dr inż. Marcin Kwapisz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat automatyzacji i robotyzacji w typowych procesach związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.
 - › **C2** Nabycie przez studentów praktycznej umiejętności badania i analizy funkcjonowania, doboru i obsługi elementów, układów wykorzystywanych w automatyzacji procesów w przemyśle metalurgicznym i przetwórstwie metali.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z podstaw mechaniki, przeróbki plastycznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki.
 2. Wiedza z matematyki na poziomie kursu podstawowego dla kierunku, w tym dotycząca całkowania i rachunku liczb zespolonych.
 3. Umiejętności z zakresu podstaw informatyki i technologii informacyjnych.

4. Umiejętność opracowywania, analizy i syntezy wyników badań na potrzeby sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń oraz opisu projektu w postaci dokumentu elektronicznego.
5. Znajomość języka angielskiego.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, katalogów oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Automatykacja – pojęcia podstawowe; charakterystyka podstawowych procesów w przemyśle metalurgicznym i przetwórstwie metali oraz ich podatność na automatyzację.
- › **W2, W3** Struktura, funkcje i własności układów automatycznej regulacji i sterowania cyfrowego.
- › **W4** Elementy sterownicze, nastawcze i pomiarowe.
- › **W5** Elementy napędowe i wykonawcze maszyn technologicznych i manipulacyjnych.
- › **W6** Regulatory procesów ciągłych.
- › **W7** Sterowniki procesów dyskretnych.
- › **W8** Manipulatory i roboty przemysłowe.
- › **W9** Zagadnienia szczegółowe automatyzacji wybranych procesów w przemyśle metalurgicznym i przetwórstwa metali.
- › **W10** Zagadnienia szczegółowe robotyzacji wybranych procesów w przemyśle metalurgicznym i przetwórstwa metali.
- › **W11** Automatykacja systemów transportu.
- › **W12** Przemysłowe sieci komunikacyjne
- › **W13** Systemy SCADA i DCS. Bezpieczeństwo i niezawodność zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów produkcyjnych.
- › **W14** Modelowanie, symulacja i wizualizacja procesów zautomatyzowanych
- › **W15** Kolokwium zaliczeniowe.

LABORATORIUM

Studenci wykonują 10 wybranych przez prowadzącego ćwiczeń laboratoryjnych z podanej tematyki.

- › **L1, L2** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu, sporządzaniem sprawozdań i regulaminem laboratorium. Zapoznanie z infrastrukturą i wyposażeniem laboratorium. Szkolenie BHP.
- › **L3-L6** Badanie wybranych elementów i podukładów automatyki i robotyki.
- › **L7, L8** Sterowanie i regulacja automatyczna procesów ciągłych.
- › **L9-L16** Programowanie układów sterowania automatycznego opartych o sterowniki PLC.
- › **L17-L22** Sterowanie manipulatorów oraz programowanie robotów.
- › **L23, L24** Sterowanie elementów napędu elektrycznego maszyn.
- › **L25, L26** Symulacja i wizualizacja procesów zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.
- › **L27, L28** Sieci przemysłowe w systemach automatyki i robotyki.
- › **L29, L30** Zajęcia podsumowujące, kolokwium zaliczeniowe.

LITERATURA

1. G. Kost, P. Łebkowski, Ł. Węsierski: Automatykacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Wyd. PWE, Warszawa 2018 r.
2. A. Świątonowski, A. Bar; Współczesne problemy wytwarzania blach i taśm, Wyd. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2005 r.
3. R. Więclawek, T. Mikulczyński, Z. Samsonowicz: Automatykacja procesów produkcyjnych, Wyd. PWN, WNT Warszawa 2021 r.
4. W. Kaczmarek, J. Panasiuk: Robotyzacja procesów produkcyjnych, Wyd. PWN, Warszawa 2018 r.
5. J. Kasprzyk.: Programowanie sterowników przemysłowych, Wyd. PWN, Warszawa 2020 r.
6. M. Szelerski: Automatyka przemysłowa w praktyce, Wyd. KaBe, Krosno 2016 r.
7. Z. Łukasik, A. Kuśmińska-Fijałkowska: Laboratorium automatyzacji i wizualizacji procesów, Wyd. UTH w Radomiu, Radom 2020 r.
8. T. Mikulczyński (red): Laboratorium podstaw automatyki i automatyzacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005 r.
9. R. Zdanowicz: Podstawy robotyki, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010 r.
10. M. Szelerski: Robotyka przemysłowa, Wyd. KaBe, Krosno 2019 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Milecki: Ćwiczenia laboratoryjne z elementów i układów automatyzacji, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000 r.
2. D. Schmid, A. Baumann, H. Kaufmann, H. Paetzold, B. Zippel: Mechatronika Wyd. REA, Warszawa 2002 r.
3. W. Kaczmarek, J. Panasiuk.: Programowanie robotów przemysłowych, Wyd. Naukowe PWN, 2017
4. R. Zdanowicz: Robotyzacja procesów technologicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999 r.
5. W. Dobrucki, R. Greogorczyk, A. Świątonowski, S. Zawada: Podstawy konstrukcji i eksploatacji walcowni "obliczenia i badania", Wyd. AGH, Kraków 1991 r.
6. A. Ciepela, R. Koziół: Automatyka kompleksowa procesów przemysłowych na przykładzie walcowni, Wyd. WNT, Warszawa 1978 r.
Czasopisma - bieżące numery (od 2020 r.)
7. Automatyka, Podzespoły, Aplikacje; Wyd. AVT
8. Automatyka; Wyd. Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
Artykuły w czasopismach:
9. T. Garstka, M. Knapiński, M. Kwapisz: Algorytm automatycznej nastawy szczeliny walcowniczej walcarki DUO-300. Mechanik, nr 01/2017
10. M. Kwapisz, T. Garstka, M. Knapiński: Charakterystyka układu automatycznej regulacji poziomu samotoków podawczo-odbiorczych walcarki DUO-300. Mechanik, nr 01/2017 r.
11. T. Garstka, H. Dyja, M. Knapiński: Modernizacja napędów walcarki laboratoryjnej DUO-300, Śląskie Wiadomości Elektryczne, Nr 6/2018 r.
12. H. Dyja, M. Knapiński, T. Garstka, A. Kawalek, M. Kwapisz: Charakterystyka laboratoryjnego zespołu walcowniczego z walcarką DUO 300, Hutnik. Wiadomości hutnicze, Vol 84, Nr 5, 2017 r.
13. T. Garstka, M. Knapiński, M. Kwapisz: Analiza struktury kinematycznej manipulatora załadowniczego pieca grzewczego. Materiały XVII International Scientific Conference New Technologies and Achievements in Metallurgy Material Engineering and Production Engineering, Czestochowa 2016, s. 255–259

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.
- › **EU2** Student potrafi badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych oraz wykład połączony z pokazem.
- › Laboratoryjne stanowiska dydaktyczne z komponentami i urządzeniami automatyki i robotyki; instrukcje do ćwiczeń.
- › Infrastruktura laboratoryjna z urządzeniami do przeróbki plastycznej metali.
- › Katalogi, dokumentacje również w postaci zasobów internetowych elementów i urządzeń automatyki i robotyki.
- › Stanowiska komputerowe z zainstalowanymi programami do programowania i analizy i symulacji układów automatyki i robotyki.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych/aktywności i kreatywności w trakcie zajęć laboratoryjnych.
- › **F2.** Ocena sprawozdań z wykonanych laboratoriów.
- › **P1.** Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych.
- › **P2.** Kolokwium zaliczeniowe; ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
-------------------	---------------	------

Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	30	1,2
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny

	programu			
EU 1	K_W06, K_U03, K_K01	C1	W1-W15 L1-L30	P2
EU 2	K_W06 K_U02, K_U03 K_U05, K_K01	C2	L1-L30	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.
- › 3,0 Student posiada tylko podstawową wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada tylko pod-stawową wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali w stopniu bardzo dobrym. Samodzielnie zdobywa wiedzę wykorzystując różne źródła.

EU2 Student potrafi badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.

- › 2,0 Student nie potrafi badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementów, urządzeń i układów automatyki i robotyki dla

typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali.

- › 3,0 Student potrafi z pomocą prowadzącego badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali, w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi z pomocą prowadzącego badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali, w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student potrafi samodzielnie badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali, w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi samodzielnie badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali, w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi samodzielnie - wykazując przy tym inicjatywę - badać, dobierać, budować, konfigurować i programować elementy, urządzenia i układy automatyki i robotyki dla typowych procesów związanych z przemysłem metalurgicznym i przetwórstwem metali, w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	WYBRANE ZAGADNIENIA Z CHEMII PROCESÓW METALURGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	SELECTED ISSUES FROM THE CHEMISTRY OF METALLURGICAL PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-WZZC-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		30		

PROWADZĄCY:

Dr Bernadeta Gajda

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu właściwości metali i ich związków oraz mechanizmu i typów reakcji chemicznych, kinetyki i statyki chemicznej oraz termodynamicznych podstaw procesów metalurgicznych.
 - › **C2** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw chemii procesów pirometalurgicznych i hydrometalurgicznych.
 - › **C3** Zdobycie umiejętności podstawowych obliczeń związanych z chemią procesów metalurgicznych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z podstaw chemii i fizyki ogólnej, metalurgii ogólnej i ekstrakcyjnej.

2. Umiejętność obliczeń związanych z reakcjami chemicznymi oraz termodynamiką procesów metalurgicznych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Przedstawienie przez koordynatora przedmiotu celów oraz efektów kształcenia przewidywanych do osiągnięcia przez studenta. Omówienie warunków zaliczenia. Omówienie tematyki zajęć Podział metali. Własności metali i ich budowa. Metale krytyczne – ich znaczenie.
- › **W3** Teoria wiązań chemicznych. Wiązanie metaliczne. Reakcje chemiczne zachodzące w procesach metalurgicznych.
- › **W4** Przemiany fazowe – reguła faz, wykresy fazowe.
- › **W5, W6** Wybrane elementy z termodynamiki chemicznej I i II zasada termodynamiki, ciepło reakcji chemicznej.
- › **W7, W8** Warunki równowagi termodynamicznej. Związki między funkcjami termodynamicznymi. Znaczenie entalpii na przykładzie wybranych procesów metalurgicznych. Reguła przekory.
- › **W9, W10** Kinetyka chemiczna.
- › **W11, W12** Chemia procesów wysokotemperaturowych. Bilans materiałowy procesów metalurgicznych.
- › **W13** Hydrometalurgiczne procesy stosowane w metalurgii. Procesy ługowania, rozdzielania jonów metali, wydzielanie metali z roztworu.
- › **W14** Przykłady wybranych procesów metalurgicznych.
- › **W15** Podsumowanie i kolokwium zaliczeniowe.

ĆWICZENIA

- › **C1, C2** Zajęcia organizacyjne. Omówienie tematyki zajęć. Przypomnienie zasad nomenklatury związków chemicznych.
- › **C3-C6** Ćwiczenia bilansowania reakcji chemicznych zachodzących w procesach metalurgicznych.
- › **C7-C10** Bilansowanie reakcji redox zachodzących w procesach metalurgicznych.

- › **C11** Kolokwium z zadań C2-C10.
- › **C12-C20** Rozwiązywanie zadań związanych z termodynamiką procesów metalurgicznych. Prawo Hessa, prawo Kirchhoffa.
- › **C21-C26** Rozwiązywanie zadań dotyczących stanu równowagi w procesach metalurgicznych.
- › **C27-C29** Obliczanie bilansu materiałowego procesów metalurgicznych.
- › **C30** Powtórzenie i kolokwium II (C12-C29).

LITERATURA

1. L. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwie, Wyd. Nauk-Tech., 2006, Warszawa
2. M. Saternus, A. Fornalczyk, J. Dankmeyer-Łączny, Chemia ogólna dla metalurgów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007 r.
3. Tabor A.: Metalurgia, Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, Wydaw. Politechniki Krakowskiej, 1999 r.
4. J. Jowsa, S. Garncarek, A. Konstanciak, Termodynamika w metalurgii i inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Wydz. Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej, Częstochowa, 2010 r.
5. M. Saternus, A. Fornalczyk, Obliczenia chemiczne dla metalurgów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopisma Hutnik - Wiadomości hutnicze z ostatnich 5 lat
2. Czasopismo Recykling z ostatnich 5 lat.
3. Z. Kalicka, E. Kawecka –Cebula, M. Szałkowicz, Zbiór zadań z chemii ogólnej dla studentów metalurgii, Wydawnictwo AGH, Kraków 2003 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz scharakteryzować ich właściwości.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › **EU3** Student potrafi wykonać obliczenia dotyczące reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Kalkulator oraz układ okresowy pierwiastków.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Kolokwium z ćwiczeń.
- › **P2.** Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	30	1,2
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	7	0,28
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	3	0,12
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Razem pracy własnej studenta	30	1,2

Łączny nakład pracy studenta	75	3,0
-------------------------------------	-----------	------------

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU1	K_W02, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04	C1, C2	W1-W15	F2, P2
EU2	K_W02, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04	C1, C2	W1-W15	F2, P2
EU3	K_W02, K_U01, K_U02, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04	C3	W1-W15 C1-C30	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości.

- › 3,0 Student częściowo potrafi dokonać klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości.
- › 3,5 Student zna klasyfikację pierwiastków i związków chemicznych oraz potrafi scharakteryzować ich właściwości.
- › 4,0 Student dobrze zna klasyfikację pierwiastków i związków chemicznych oraz potrafi scharakteryzować ich właściwości.
- › 4,5 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz charakteryzować ich właściwości samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › 3,0 Student słabo zna teorię dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › 3,5 Student zna teorię dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › 4,0 Student dobrze zna teorię dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › 4,5 Student bardzo dobrze zna teorię dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna teorię dotyczącą chemii procesów zachodzących w metalurgii, potrafi przytaczać konkretne przykłady dot. wybranych metali.

EU3 Student potrafi wykonać obliczenia dotyczące reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.

- › 2,0 Student nie potrafi wykonać najprostszych obliczeń dotyczących reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.
- › 3,0 Student potrafi wykonać proste obliczenia dotyczące reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów, przy pomocy prowadzącego ćwiczenia.
- › 3,5 Student potrafi samodzielnie wykonać proste obliczenia dotyczące reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.

- › 4,0 Student dobrze opanował umiejętność obliczeń dotyczących reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.
- › 4,5 Student bardzo dobrze opanował umiejętność obliczeń dotyczących reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował umiejętność obliczeń o wyższym stopniu trudności, dotyczących reakcji w procesach metalurgicznych oraz termodynamiki tych procesów.

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE ROZWOJU INNOWACYJNYCH PRODUKTÓW
Nazwa angielska przedmiotu	MODELING OF THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PRODUCTS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-MRIP-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		30		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu projektowania i rozwoju produktu.
- › **C2** Zapoznanie studentów z wybraną grupą metod i technik rozwoju produktów.
- › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania produktów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki.

2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.
6. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zajęcia organizacyjne.
- › **W2** Istota produktu, klasyfikacja, strategię produktowe.
- › **W3** Cykl życia produktu, klasyfikacja nowych produktów.
- › **W4** Wizualizacja produktu.
- › **W5** Czynniki powodzenia nowych produktów.
- › **W6** Etapy rozwoju produktów. Procesy nadzorowania rozwoju nowych produktów.
- › **W7** Ryzyko w projektowaniu nowych produktów.
- › **W8** Techniczne aspekty rozwoju produktów.
- › **W9 – W11** Modelowanie rozwoju innowacyjnych produktów.
- › **W12 – W14** Narzędzia stosowane do wspomaganie rozwoju produktów.
- › **W15** Kolokwium zaliczeniowe.

ĆWICZENIA

- › **C1** Wprowadzenie do tematyki zajęć.
- › **C2 – C4** Omówienie celu i zakresu ćwiczeń projektowych.
- › **C5, C6** Opracowanie struktury zespołu projektowego.
- › **C7 – C10** Metoda i wymagania projektowe.
- › **C11 – C14** Opracowanie koncepcji projektu produktu.
- › **C15 – C20** Założenia konstrukcyjne i technologiczne produktu.
- › **C21 – C24** Założenia planu produkcji.
- › **C25 – C29** Prezentacje projektów.
- › **C30** Kolokwium zaliczeniowe.

LITERATURA

1. Rutkowski I.P. Strategie produktu. Koncepcje i metody zarządzania ofertą produktową, PWE, Warszawa 2011 r.
2. Rutkowski I.P. Rozwój nowego produktu, PWE, Warszawa 2007 r.
3. Morris R. Projektowanie produktu, PWN Warszawa 2017 r.
4. Kraus A. Projektowanie i rozwój nowych produktów w oparciu o innowacyjne metody i techniki badania konsumentów, Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2012 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju produktów.
- › **EU2** Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu.
- › **EU3** Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia projektowe.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
- › **P1.** Ocena wykonania zadań w poszczególnych blokach ćwiczeń – zaliczenie na ocenę.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	30	1,2
Udział w laboratoriach		

Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	45	1,8
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	8	0,32
Razem pracy własnej studenta	30	1,2
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W04, K_U05, K_K02	C1, C2	W1-W15	P1
EU 2	K_W01, K_W04, K_U05, K_K02	C1, C2, C3	W1-W15 C1-C30	F1, F2, P2
EU 3	K_W01, K_W04,	C1, C2, C3	W2-W14	F1, F2, P1

	K_U05, K_K02		C1-C30	
--	--------------	--	--------	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwoju produktów.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy dotyczącej rozwoju produktów.
- › 3,0 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwoju produktów w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych metod kreatywnych w rozwoju produktu.
- › 3,0 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student zna podstawowe metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu.

- › 2,0 Student nie potrafi zastosować metod kreatywnych w rozwoju produktu.
- › 3,0 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dostatecznym plus.

- › 4,0 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student potrafi zastosować metody kreatywne w rozwoju produktu w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	PRAWNE I EKONOMICZNE ASPEKTY GOSPODAROWANIA ODPADAMI
Nazwa angielska przedmiotu	LAW AND ECONOMIC ASPECTS OF THE WASTE MANAGEMENT
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PIEA-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr Bernadeta Gajda

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu oddziaływania człowieka na środowisko powstających odpadów.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z zagrożeniami wynikającymi z powstających materiałów odpadowych.
 - › **C3** Zna akty prawne normujące powstawanie odpadów oraz ich wykorzystania.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Student ma wiedzę z zakresu ochrony środowiska oraz procesów produkcyjnych, zna zagadnienia dotyczące recyklingu materiałów.

2. Przeciętne opanowanie zasad opracowywania referatów na zajęcia seminaryjne.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zapoznanie się z tematyką wykładów. Poznanie kryteriów oceniania.
- › **W2, W3** Znowelizowana ustawa o odpadach oraz towarzyszące jej akty wykonawcze – stan aktualny i planowane zmiany.
- › **W4** Dyrektywy Unijne dotyczące gospodarki odpadami.
- › **W5** Kompetencje organów administracji; organy właściwe do wydawania stosownych decyzji w zakresie gospodarki odpadami.
- › **W6** Wymagane prawem decyzje i informacje zabezpieczenia roszczeń i odmowa wydania decyzji. Konsekwencje nieprzestrzegania decyzji.
- › **W7, W8** Warunki prowadzenia procesów zarządzania spalarnią i składowiskiem odpadów – kryteria składowania; opłaty i kary za składowanie odpadów wynikające z ustawy Prawo o ochronie środowiska.
- › **W9** Ustawa o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej.
- › **W10** Obowiązki wynikające z przepisów ustawy dla organizacji odzysku.
- › **W11, W12** Techniczne i organizacyjne aspekty gospodarki odpadami z uwzględnieniem prawnego i ekonomicznego podejścia do Krajowego Planu Gospodarki Odpadami.
- › **W13** Punkty gromadzenia odpadów. System unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.
- › **W14** Składowanie odpadów. Prawne aspekty funkcjonowania składowisk.
- › **W15** Powtórzenie materiału. Kolokwium zaliczeniowe.

SEMINARIUM

- › **S1** Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie się z tematami referatów. Omówienie tematyki zajęć, kryteria oceny referatów.
- › **S2–S14** Ustawa o odpadach oraz towarzyszące jej akty wykonawcze: definicje i wynikające z nich konsekwencje prawne. Kompetencje organów administracji

właściwe do wydawania stosownych decyzji w zakresie gospodarki odpadami. Konsekwencje nieprzestrzegania decyzji. Warunki prowadzenia procesów zarządzania gospodarką odpadami i składowiskiem odpadów. Czynniki wpływające na procesy unieszkodliwiania odpadów. Czystość przetworzonych odpadów a ich właściwości i cena. Rynek przetworzonych odpadów. Techniczne i organizacyjne aspekty. Kryteria składowania; opłaty i kary za składowanie odpadów. Obowiązki przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów. Możliwość zmiany klasyfikacji odpadu niebezpiecznego na odpad inny niż niebezpieczny.

- › **S15** Podsumowanie i ocena referatów.

LITERATURA

1. E. Pyłka-Gutowska: Ekologia z ochroną środowiska. Wydawnictwo Oświata, 2002 r.
2. Praca zbiorowa pod red. K. Skalmowskiego: Poradnik gospodarowania odpadami.
3. Wydawnictwo Verlag Dashöfer, 2006 z bieżącymi uzupełnieniami.
4. B. Bilitewski, G. Hardtle, K. Marek: Podręcznik Gospodarki Odpadami. Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Seidel – Przywecki” Sp. Z o.o., Warszawa 2006 r.
5. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
6. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2015 r.
7. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010 r.
8. M. Ulewicz, J. Siwka: Procesy odzysku i recyklingu wybranych Materiałów. Wydawnictwo WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010 r.
9. M. Ulewicz: Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Najnowsze akty prawne Ministerstwa Ochrony Środowiska.
2. Raporty – Gospodarka odpadami w Polsce – zasoby internetowe.

3. Czasopisma Recykling z ostatnich 5 lat.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.
- › **EU2** Student potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.
- › **EU3** Student zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład i seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania się do zajęć seminaryjnych.
- › **F2.** Ocena samodzielnego przygotowania referatów.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2

Samodzielne przygotowanie do seminariów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U07, K_K01, K_K02	C1- C2	W1-W15, S1-S15	F1-F3, P1
EU 2	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03,	C1-C2	W1-W15 S1-S15	F1-F3, P1

	K_U05, K_U07, K_K01, K_K02,			
EU 3	K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U07, K_K01, K_K02	C1-C3	W1-W15 S1-S15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.

- › 2,0 Student nie potrafi analizować skutków i oddziaływania powstających odpadów na środowisko.
- › 3,0 Student zna skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.
- › 3,5 Student zna i potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.
- › 4,0 Student dobrze potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko.
- › 4,5 Student więcej niż dobrze potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko oraz je scharakteryzować.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi analizować skutki i oddziaływanie powstających odpadów na środowisko oraz je scharakteryzować oraz podać przykłady.

EU2 Student potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.

- › 2,0 Student nie potrafi ocenić oddziaływania odpadu na środowisko.
- › 3,0 Student potrafi ocenić oddziaływanie co najmniej dwóch odpadów na środowisko.
- › 3,5 Student potrafi ocenić oddziaływanie co najmniej dwóch odpadów na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.
- › 4,0 Student dobrze potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.
- › 4,5 Student bardzo dobrze potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych.

- › 5,0 Student dobrze potrafi ocenić oddziaływanie odpadu na środowisko z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych i potrafi podać przykłady.

EU3 Student zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.

- › 2,0 Student nie zna żadnej technologii odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.
- › 3,0 Student zna jedną technologię odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.
- › 3,5 Student zna więcej niż jedną technologię odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.
- › 4,0 Student dobrze zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.
- › 4,5 Student bardzo dobrze zna technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna i rozróżnia technologie odzysku, recyklingu i utylizacji odpadów, potrafi dokonać oceny ich efektywności.

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE EKOTECHNOLOGII W PROCESIE PRODUKCYJNYM
Nazwa angielska przedmiotu	ECOTECHNOLOGY DESIGN IN THE PRODUCTION PROCESS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PEWP-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30				30

PROWADZĄCY:

Dr Bernadeta Gajda

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Nauczenie zasady metodycznego podejścia do zagadnień związanych z projektowaniem technologii oraz instalacji procesowych, ukierunkowanych na przemysł metalurgiczny.
 - › **C2** Nauczenie studentów podstawowych elementów projektowania przemysłowego, opracowanie koncepcji technologii, projektu instalacji procesowej, ocena efektów ekonomicznych.
 - › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie dostępnych aplikacji wspierających pracę inżyniera przygotowującego uruchomienie nowej produkcji.
-

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z zakresu metalurgii ekstrakcyjnej i podstaw procesów piro i hydrometalurgicznych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu procesów produkcyjnych i ekologii.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zajęcia organizacyjne.
- › **W2-W4** Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące procesów produkcyjnych.
- › **W5, W6** Mierniki efektywności ekonomicznej produkcji hutniczej. Opłacalność przedsięwzięcia.
- › **W7-W10** Charakterystyka elementów składowych projektu procesowego.
- › **W11, W12** Schemat ideowy procesu projektowania produktu.
- › **W13, W14** Schemat przebiegu technologii wybranych produktów wraz z wielkościami emisji.
- › **W15-W23** Typowe etapy konstrukcyjnego przygotowania produkcji. Proces projektowania linii technologicznej, dobór urządzeń.
- › **W24-W26** Optymalizacja technologii wraz z ewentualnością wykonania MIM (Miniaturowa Instalacja Modelowa).
- › **W27-W29** Warunki ekonomiczne i ekologiczne procesu projektowania.
- › **W30** Kolokwium zaliczeniowe.

PROJEKT

- › **P1 – P2** Zajęcia organizacyjne. Przydział indywidualnych tematów zadań projektowych.
- › **P3 – P4** Sprecyzowanie założeń, wskazanie źródeł literatury, baz danych. Indywidualne omówienie istoty zadania projektowego.
- › **P5 – P10** Wykonanie projektu technologii przemysłowej produkcji koksu.
- › **P11 – P16** Wykonanie projektu technologii przemysłowej produkcji surówki w procesie redukcji bezpośredniej.
- › **P17 – P22** Wykonanie projektu technologii w pirometalurgicznym procesie przerobu kamienia miedziowego.

- › **P23 – P28** Wykonanie projektu nowoczesnej technologii produkcji wlewków ciągłych.
- › **P29, P30** Omówienie wykonanych projektów, ocena przedstawionych projektów.

LITERATURA

1. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010 r.
2. M. Cholewa, J. Gawroński, M. Przybył: Podstawy procesów metalurgicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004 r.
3. T. Lis: Współczesne metody otrzymywania stali, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000 r.
4. R. Stec, T. Czarnecki: Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Metalurgia Ogólna, 1985 r.
5. Praca zbiorowa pod red. L. Synoradzki i J. Wisiański: Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wyd. OWPW, Warszawa 2006 r.
6. J. Mróz: Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
7. Ulewicz, J. Siwka: Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. WIPM i FS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopisma: Recycling, Hutnik-Wiadomości Hutnicze oraz Rudy Metali i Metale Nieżelazne.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym.
 - › **EU2** Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego.
-

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Projekt-wykorzystanie literatury technicznej: podręczników, skryptów, czasopism technicznych w tym anglojęzycznych w zakresie tematyki przedmiotu.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć projektowych w zakresie tematyki przedmiotu.
- › **F2.** Ocena opracowań przydzielonych indywidualnie studentom zadań projektowych objętych programem nauczania przedmiotu.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena pracy indywidualnej i w zespole.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach	30	1,2
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	60	2,4
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		

Samodzielne przygotowanie do projektów	15	0,6
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	8	0,32
Razem pracy własnej studenta	40	1,6
Łączny nakład pracy studenta	100	4,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_U01, K_U04, K_K02	C1, C2	W1-W30	P1
EU 2	K_W04, K_U01, K_U04, K_K02	C1, C2, C3	W1-W30 P1-P30	F1, F2, F3, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym.

- › 3,0 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego produkcji półproduktu w przedsiębiorstwie hutniczym w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego.
- › 3,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego w stopniu dostatecznym plus.
- › 4,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego w stopniu dobrym plus.
- › 5,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu procesu produkcyjnego w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	EKSTRAKCYJA RAFINACYJNA METALI
Nazwa angielska przedmiotu	METALS EXTRACTION REFINING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-ERM-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr inż. Artur Hutny

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu zagadnień związanych z rafinacją ekstrakcyjną metali.
- › **C2** Nabycie praktycznych umiejętności prognozowania wielkości charakteryzujących procesy rafinacyjne.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z fizyki i chemii w zakresie własności fizycznych i chemicznych metali, wiedza z matematyki elementarnej, wiedza podstawowa z zakresu metalurgii ekstrakcyjnej, termodynamiki i mechaniki płynów.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-W6** Elektrożużłowa rafinacja metali.
- › **W7, W8** Technologie barbotażu w rafinacji metali.
- › **W9, W10** Niestandardowe procesy próżniowe.
- › **W11-W14** Modyfikowanie wtrąceń niemetalicznych – rafinacja statyczna i dynamiczna.
- › **W15, W16** Wpływ wyłożenia ogniotrwałego i żelazostopów na rafinację stali.
- › **W17, W18** Kontrola spineli w stalach odpornych na korozję.
- › **W19, W20** Proces rafinacji CAS-OB i KTB.
- › **W21, W22** Rafinacja ekstrakcyjna surówki żelaza.
- › **W23, W24** Procesy ekstrakcyjne na styku faz w procesie ciągłego odlewania stali.
- › **W25-W28** Rafinacja ekstrakcyjna krzemu metalurgicznego.
- › **W29, W30** Rafinacja ekstrakcyjna stopów Ni-Cr.

ĆWICZENIA

- › **C1, C2** Zarodkowanie i wzrost wydzielań w stopach technicznych.
- › **C3, C4** Rafinacja i flotacja wydzielań ze stopów technicznych.
- › **C5, C6** Parametry determinujące interakcję faz gaz-ciecz w układach heterofazowych.
- › **C7, C8** Parametry determinujące obróbkę rafinacyjną.
- › **C9, C10** Stopień absorpcji powietrza przez stop techniczny.
- › **C11, C12** Wyznaczanie stałej szybkości odsiarczania.
- › **C13-C15** Homogenizacja chemiczna stopów technicznych.

LITERATURA

1. J. Jowsa, Inżynieria procesów kadziowych, Wyd. PCz, Częstochowa, 2008 r.
2. T. Holtzer, Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza, Podstawy fizykochemiczne, PWN, Warszawa, 2013 r.
3. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 1, Process Fundamental, Elsevier, Oxford, 2014 r.
4. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 2, Process Phenomena, Elsevier, Oxford, 2014 r.

5. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 3, Industrial process, Elsevier, Oxford, 2014 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo: Hutnik-Wiadomości Hutnicze.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › **EU2** Student potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań problemowych z pomocą prowadzącego.
- › Umiejętność posługiwania się kalkulatorem inżynierskim.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	3	0,12
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	48	1,92
Praca własna studenta		

Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	3	0,12
Razem pracy własnej studenta	27	1,08
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02	C1	W1-W30	P1
EU 2	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02	C2	C1-C15	F1, F2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.

- › 2,0 Student nie ma wiedzy z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › 3,0 Student ma częściową wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › 3,5 Student ma prawie opanowaną wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › 4,0 Student ma dobrze opanowaną wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › 4,5 Student ma prawie bardzo dobrze opanowaną wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.
- › 5,0 Student ma bardzo dobrze opanowaną wiedzę z zakresu ekstrakcji rafinacyjnej metali.

EU2 Student potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.

- › 2,0 Student nie potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.
- › 3,0 Student częściowo potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.
- › 3,5 Student prawie potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.
- › 4,0 Student dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.
- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi dokonać analizy czynników limitujących dynamikę procesu rafinacji metali.

Nazwa polska przedmiotu	METALURGIA WODOROWA
Nazwa angielska przedmiotu	HYDROGEN METALLURGY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-MW-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień związanych z metalurgią wodorową.
- › **C2** Zapoznanie studentów z technologiami produkcji żelaza wykorzystującymi wodór.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Znajomość technologii procesów pirometalurgicznych w metalurgii.
2. Wiedza z zakresu podstaw teorii procesów wysokotemperaturowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Podstawowe wiadomości dotyczące wodoru.
- › **W2, W3** Rola wodoru w dekarbonizacji przemysłu.
- › **W4, W5** Technologie produkcji wodoru.
- › **W6, W7** Wykorzystanie wodoru w procesach redukcji.
- › **W8, W9** Wodór w procesach wytwarzania żelaza.
- › **W10-W12** Wykorzystanie wodoru do produkcji żelaza bezpośrednio redukowanego.
- › **W13, W14** Wykorzystanie plazmy wodorowej do produkcji żelaza.
- › **W15** Ekonomiczne aspekty zastosowania technologii metalurgicznych wykorzystujących wodór.

SEMINARIUM

- › **S1** Zapoznanie z zasadami zaliczenia przedmiotu, przydzielenie tematów.
- › **S2** Emisja CO₂ w technologiach metalurgicznych.
- › **S3** Kontrola emisji CO₂ sektora przemysłowego metalurgicznego.
- › **S4** Możliwości osiągnięcia neutralności pod względem emisji CO₂ produkcji żelaza i stali w Europie.
- › **S5, S6** Wykorzystanie alternatywnych źródeł węgla w produkcji żelaza.
- › **S7** Wodór jako zrównoważony nośnik energii. Produkcja wodoru z wykorzystaniem gazu wielkopiecowego i koksowniczego.
- › **S8** Zastosowanie biomasy w hutnictwie żelaza i stali.
- › **S9** Zastosowanie ciekłych nośników wodoru do produkcji żelaza.
- › **S10, S11** Kinetyka reakcji redukcji tlenku żelaza w stanie stałym wodorem.
- › **S12, S13** Modelowanie procesów redukcji bezpośredniej rudy żelaza w piecu szybowym.
- › **S14, S15** Redukcja hematytu za pomocą plazmy wodorowej.

LITERATURA

1. P. Cavaliere: Hydrogen Assisted Direct Reduction of Iron Oxides, Springer Nature, Switzerland, 2022 r.
2. P. Cavaliere: Clean Ironmaking and Steelmaking Processes, Springer Nature, Switzerland, 2019.
3. J. Mróz, Procesy redukcji tlenków żelaza w fazach ciekłych, Wydawnictwo WIMPiFS, Częstochowa, 2010 r.
4. M. Cholewa, J. Gawroński, M. Przybył: Podstawy procesów metalurgicznych, Wyd. Pol. Śląskiej Gliwice 2004 r.
5. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 1, Process Fundamental, Elsevier, Oxford, 2014 r.
6. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 2, Process Phenomena, Elsevier, Oxford, 2014 r.
7. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 3, Industrial process, Elsevier, Oxford, 2014 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krajowe i zagraniczne czasopisma branżowe.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › **EU2** Student zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Wykorzystanie literatury technicznej, podręczników, skryptów, czasopism technicznych i materiałów konferencyjnych, w tym angielskojęzycznych w zakresie tematyki przedmiotu.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do seminarium.

- › **F2.** Ocena sprawozdań z realizacji seminarium objętych programem nauczania.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – zaliczenie.
- › **P2.** Ocena umiejętności prezentowania postawionych problemów oraz przygotowania tematów w ramach seminarium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	3	0,12
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F2, P1-P2
EU 2	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F2, P1-P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.

- › 2,0 Student nie zna podstaw teoretycznych procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › 3,0 Student częściowo zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › 3,5 Student prawie dobrze zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › 4,0 Student dobrze zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna podstawy teoretyczne procesów metalurgicznych, w których wykorzystywany jest wodór.

EU2 Student zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.

- › 2,0 Student nie zna technologii produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.
- › 3,0 Student częściowo zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.

- › 3,5 Student prawie dobrze zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.
- › 4,0 Student dobrze zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.
- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna technologie produkcji żelaza z wykorzystaniem wodoru.

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKTOWANIE PROCESOWE MATERIAŁÓW METALOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	PROCESS DESIGN OF METAL MATERIALS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PPMM-R-02
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	2
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15				30

PROWADZĄCY:

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Nauczenie zasady metodycznego podejścia do zagadnień związanych z projektowaniem technologii oraz instalacji procesowych, ukierunkowanych na przemysł metalurgiczny.
- › **C2** Nauczenie studentów podstawowych elementów projektowania przemysłowego.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa znajomość technologii procesów hydro i pirometalurgicznych w metalurgii żelaza i metali nieżelaznych.
2. Wiedza z zakresu podstaw teorii procesów wysokotemperaturowych.
3. Wiedza z wybranych zagadnień procesów mechanicznych w inżynierii chemicznej.

4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Podstawowe pojęcia i definicje związane z projektowaniem procesowym.
- › **W3, W4** Mierniki efektywności ekonomicznej produkcji metalurgicznej, opłacalność przedsięwzięcia.
- › **W5, W6** Charakterystyka elementów składowych projektu procesowego.
- › **W7, W8** Schemat ideowy procesu wraz z bilansem materiałowym i energetycznym.
- › **W9, W10** Schemat przebiegu technologii wraz z określeniem wielkości emisji.
- › **W11, W12** Etapy konstrukcyjnego przygotowania produkcji.
- › **W13** Optymalizacja technologii.
- › **W14, W15** Przygotowanie dokumentacji projektowej i technologicznej.

PROJEKT

- › **P1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu, przydział indywidualnych tematów zadań projektowych.
- › **P2-P6** Wykonanie projektu technologii przemysłowej wybranej metody hybrydowej (hydrometalurgicznej i pirometalurgicznej) wzbogacania surowców (w tym z wykorzystaniem odpadów) w metalurgii żelaza.
- › **P7-P11** Wykonanie projektu technologii przemysłowej wybranej metody hybrydowej (hydrometalurgicznej i pirometalurgicznej) wzbogacania surowców (w tym z wykorzystaniem odpadów) w metalurgii aluminium.
- › **P12-P15** Opracowanie schematu ideowego procesu wraz z bilansem materiałowym i energetycznym.
- › **P16-P20** Wykonanie projektu technologii przemysłowej recyklingu złomu i innych odpadów żelazonośnych w pirometalurgicznym procesie wytapiania stali.
- › **P21-P25** Wykonanie projektu nowoczesnej technologii opartej na zasadach redukcji bezpośredniej materiałów i odpadów żelazonośnych (miałkie frakcje rud żelaza, pyły, szlamy, zendra) do wytwarzania żelaza metalicznego.

- › **P26-P30** Wykonanie projektu technologii przemysłowej odzysku metali z pyłów pochodzących z elektrostalowni z wykorzystaniem procesów pirometalurgicznych.

LITERATURA

1. Praca zbiorowa pod red. L. Synoradzki i J. Wisiański, Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wyd. OWPW, Warszawa 2019 r.
2. M. Ulewicz, J. Siwka, Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wyd. WIPMiFS Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2010 r.
3. Grajewski P.: Organizacja procesowa, projektowanie i konfiguracja, Wyd. PWE, Warszawa 2007 r.
4. Mróz J., Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006 r.
5. Jowsa J., Inżynieria procesów kadziowych w metalurgii stali, Wyd. Pol. Częstochowska, Częstochowa, 2008 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krajowe i zagraniczne czasopisma branżowe.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym.
- › **EU2** Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Wykorzystanie literatury technicznej; podręczników, skryptów, czasopism technicznych i materiałów konferencyjnych, w tym angielskojęzycznych w zakresie tematyki przedmiotu.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć projektowych.
- › **F2.** Ocena opracowań przydzielonych indywidualnie studentom zadań projektowych objętych programem nauczania przedmiotu.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – zaliczenie.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zadania projektowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach	30	1,2
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów	10	0,4
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04 K_U05	C1, C2	W1-W15, P1-P30	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W04 K_U05	C1, C2	W1-W15, P1-P30	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W04 K_U05	C1, C2	W1-W15, P1-P30	F1, F2, P1, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym.
- › 3,0 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym w stopniu dość dobrym.

- › 4,0 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym w stopniu prawie bardzo dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę o metodycznym rozwiązaniu zadania projektowego dotyczącego procesu technologicznego w przedsiębiorstwie metalurgicznym w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych.
- › 3,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych w stopniu dość dobrym.
- › 4,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych w stopniu prawie bardzo dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę na temat elementów składowych projektu nowoczesnych technologii i instalacji procesowych w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	GRADUATE SEMINAR
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-SD-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
	30			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przygotowanie studentów do obrony pracy dyplomowej oraz wykonania i prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodologią i obowiązującymi wytycznymi pisania pracy magisterskiej.
 - › **C3** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pisania i prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z całego zakresu kształcenia wg programu studiów
 2. Umiejętności pracy samodzielnej.
 3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM

- › **S1, S2** Metodologia pisania pracy dyplomowej. Ogólne zasady budowania struktury pracy dyplomowej magisterskiej. Omówienie sposobu przygotowania pracy, jej wymogów ogólnych, dokumentowania materiałów źródłowych, przedstawienie wymogów edytorskich.
- › **S3, S4** Zasady opracowania planu pracy magisterskiej.
- › **S5 – S9** Omówienie wymogów merytorycznych, dotyczących prowadzonych prac dla prac projektowych, badawczych, przeglądowych (cel i zakres pracy, metodologia badań i obliczeń, analiza wyników badań, wnioski).
- › **S10 – S14** Analizowanie, porządkowanie i przetwarzanie zebranych materiałów.
- › **S15, S16** Omówienie zasad związanych z przeprowadzeniem egzaminu dyplomowego magisterskiego.
- › **S17 – S28** Przygotowanie i prezentowanie prezentacji multimedialnej pracy dyplomowej magisterskiej.
- › **S29, S30** Omówienie przebiegu egzaminu.

LITERATURA

1. Rozpondek M., Wyciślik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa. magisterska i inżynierska. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007 r.
2. Boć J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cabarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Kraków 1998 r.
2. Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.
- › **EU2** Student zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.

- › **EU3** Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Umiejętność analizowania wyników badań.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowanej prezentacji pracy magisterskiej.
- › **P1.** Ocena umiejętności analizowania i prezentowania wyników pracy.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach		
Udział w seminariach	30	1,2
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów	16	0,64
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		
Razem pracy własnej studenta	18	0,72

Łączny nakład pracy studenta	50	2,0
-------------------------------------	-----------	------------

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U03 K_K01	C1, C2, C3	S1-S30	F1, P1
EU 2	K_W01 K_U03 K_K01	C1, C2, C3	S1-S30	F1, P1
EU 3	K_W01 K_U03 K_K01	C1, C2, C3	S1-S30	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.
- › 3,0 Student posiada dostateczną wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.

- › 3,5 Student posiada dość dobrą wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.
- › 4,0 Student posiada dobrą wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.
- › 4,5 posiada ponad dobrą wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.
- › 5,0 posiada bardzo dobrą wiedzę w zakresie metodologii pisania pracy dyplomowej.

EU2 Student zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.

- › 2,0 Student nie zna wytycznych redakcyjnych pisania pracy magisterskiej.
- › 3,0 Student dostatecznie zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.
- › 3,5 Student dość dobrze zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.
- › 4,0 Student dobrze zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.
- › 4,5 Student ponad dobrze zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna wytyczne redakcyjne pisania pracy magisterskiej.

EU3 Student potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.

- › 2,0 Student nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.
- › 4,0 Student dobrze potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi przygotować prezentację multimedialną z przebiegu pracy dyplomowej magisterskiej.

Nazwa polska przedmiotu	HISTORIA TECHNIKI
Nazwa angielska przedmiotu	HISTORY OF SCIENCE AND ENGINEERING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-HT-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Maciej Suliga, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Poznanie i uporządkowanie wiedzy historycznej z zakresu odkryć naukowych i wynalazczości oraz ich wpływu na przyspieszenie rozwoju cywilizacji.
 - › **C2** Zrozumienie dróg dochodzenia do nowoczesnych technologii.
 - › **C3** Reinterpretacja dziejów ludzkości z perspektywy narzuconej przez aktualny etap jej rozwoju.
 - › **C4** Zrozumienie znaczenia postępu technicznego w kształtowaniu przemian w życiu ludzi.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z historii, fizyki, matematyki, chemii.
 2. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Program i cel przedmiotu. Zalecana literatura. Wymagania stawiane studentom.
- › **W2** Początki działalności człowieka.
- › **W3** Ośrodki wczesnych cywilizacji.
- › **W4** Świat helleński.
- › **W5** Heron i jego wynalazki.
- › **W6, W7** Budownictwo starożytne.
- › **W8** Imperium Rzymskie.
- › **W9** Styl romański.
- › **W10** Styl gotycki.
- › **W11** Historia Chin.
- › **W12** Maszyna parowa.
- › **W13** Początki rozwoju hutnictwa.
- › **W14, W15** Techniki wytwarzania.

SEMINARIUM

- › **S1** Wprowadzenie do zajęć seminaryjnych, wybór (przydział) tematów referatów.
- › **S2** Historia silników benzynowych. Historia silników diesla.
- › **S3** Historia rozwoju silników odrzutowych. Historia rozwoju napędu rakietowego.
- › **S4** Historia rozwoju samolotów pasażerskich. Historia rozwoju samolotów wojskowych.
- › **S5** Historia transportu kolejowego. Historia transportu morskiego.
- › **S6** Historia okrętów podwodnych. Historia lotniskowców.
- › **S7** Elektrownie węglowe. Odnawialne źródła energii elektrycznej.
- › **S8** Historia bomby atomowej. Historia energetyki jądrowej.
- › **S9** Dynamit. Współczesne materiały wybuchowe.
- › **S10** Historia radia. Historia telewizji.
- › **S11** Historia komputera. Historia telefonu.
- › **S12** Historia zapisu informacji. Historia internetu.
- › **S13** Historia fotografii analogowej. Historia fotografii cyfrowej.

- › **S14** Słynne kanały wodne. Słynne tunele.
- › **S15** Słynne mosty. Słynne wieżowce „drapacze chmur”

LITERATURA

1. Z. Pater: Wybrane zagadnienia z historii techniki, Politechnika Lubelska, Lublin 2011 r.
2. O. Bolesław: Powszechna historia techniki, Oficyna wydawnicza „Mówią wieki” 2010 r.
3. B. Orłowski: Historia techniki polskiej. Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji - PIB, Radom 2006 r.
4. A. K. Wróblewski: Historia fizyki, PWN, Warszawa 2007 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. F. R. Paturi: Kronika Techniki. Wydawnictwo Kronika, Warszawa 1992 r.
2. B. Orłowski i in.: Encyklopedia odkryć i wynalazków. Wiedza Powszechna, Warszawa 1997 r.
3. R. Kerrod: Księga kosmosu. Podsiedlik –Runiowski i Ska, Poznań 1991 r.
4. J. Gribbin: Encyklopedia kosmosu. Amber Sp. z o.o., Warszawa 1998 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat historii techniki i jej wpływu na poziom rozwoju cywilizacyjnego.
- › **EU2** Student zna osiągnięcia i perspektywy rozwoju techniki.
- › **EU3** Student potrafi zgromadzić i wybrać fakty historyczne niezbędne do udowodnienia stawianej tezy, potrafi przygotować prezentację multimedialną i przedstawić ją w postaci referatu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Wykorzystanie książek i czasopism popularno-naukowych i branżowych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.
- › Zasoby internetowe.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania prezentacji multimedialnej.
- › **F2.** Ocena sposobu wygłaszania referatu.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	3	0,12
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05 K_U03, K_K02	C1, C2, C3, C4	W1-W15, S1-S15	F1- F3, P1
EU 2	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05 K_U03, K_K02	C1, C2, C3, C4	W1-W15, S1-S15	F1- F3, P1
EU 3	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05 K_U03, K_K02	C1, C2, C3, C4	W1-W15, S1-S15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma podstawową wiedzę na temat historii techniki i jej wpływu na poziom rozwoju cywilizacyjnego.

- › 2,0 Student nie potrafi wymienić jakie były ośrodki wczesnych cywilizacji.
- › 3,0 Student potrafi wymienić jakie były ośrodki wczesnych cywilizacji.
- › 3,5 Student potrafi wymienić i omówić główne ośrodki wczesnych cywilizacji .
- › 4,0 Student potrafi wymienić i omówić główne ośrodki wczesnych cywilizacji, wie w jakim okresie trwała epoka helleńska.

- › 4,5 Student potrafi wymienić i omówić główne ośrodki wczesnych cywilizacji, wie w jakim okresie trwała epoka helleńska i rzymska.
- › 5,0 Student potrafi wymienić i omówić główne ośrodki wczesnych cywilizacji, wie w jakim okresie trwała epoka helleńska i rzymska, zna wpływ akweduktów na poziom życia ludzi.

EU2 Student zna osiągnięcia i perspektywy rozwoju techniki.

- › 2,0 Student nie wie kto to był Heron.
- › 3,0 Student wie kto to był Heron.
- › 3,5 Student wie kto to był Heron oraz kto wynalazł dynamit.
- › 4,0 Student wie kto to był Heron oraz kto wynalazł dynamit, potrafi określić perspektywy rozwoju silników benzynowych.
- › 4,5 Student wie kto to był Heron oraz kto wynalazł dynamit, potrafi określić perspektywy rozwoju silników benzynowych oraz odrzutowych.
- › 5,0 Student wie kto to był Heron oraz kto wynalazł dynamit, potrafi określić perspektywy rozwoju silników benzynowych, odrzutowych oraz telefonu.

EU3 Student potrafi zgromadzić i wybrać fakty historyczne niezbędne do udowodnienia stawianej tezy, potrafi przygotować prezentację multimedialną i przedstawić ją w postaci referatu.

- › 2,0 Student nie wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa.
- › 3,0 Student wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa.
- › 3,5 Student wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa oraz atomowa.
- › 4,0 Student wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa oraz atomowa, potrafi udowodnić wpływ Chin na rozwój świata.
- › 4,5 Student wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa oraz atomowa, potrafi udowodnić wpływ Chin i starożytnego Rzymu na rozwój świata.
- › 5,0 Student wie jaki wpływ na środowisko ma elektrownia węglowa oraz atomowa, potrafi udowodnić wpływ Chin i starożytnego Rzymu na rozwój świata, zna historię rozwoju informatyki.

Nazwa polska przedmiotu	HISTORIA KULTURY MATERIALNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	HISTORY OF MATERIAL CULTURE
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-HKM-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu historii kultury materialnej.
- › **C2** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie przygotowania danego zagadnienia związanego z tematyką zajęć oraz prowadzenia dyskusji na prezentowany temat.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z zakresu historii, fizyki.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-3** Kultura materialna: definicja, podział, przykłady.
- › **W4-6** Przedmioty: urządzenia, drogi, przedmioty sztuki, mieszkania.
- › **W7,8** Kultura techniczna i gospodarcza.
- › **W9,10** Obiekty rzeczywiste.

- › **W11,12** Wizerunki obiektów rzeczywistych.
- › **W13-15** Związek kultury duchowej i materialnej.

SEMINARIUM

- › **S1-S2** Rolnictwo.
- › **S3-S4** Budownictwo mieszkalne, przemysłowe.
- › **S6-S7** Budownictwo gospodarcze, sakralne.
- › **S5-S6** Transport i sposoby komunikacji.
- › **S7-S8** Broń, narzędzia.
- › **S9-S10** Naczynia i inne przedmioty użytkowe.
- › **S11** Pieniądze.
- › **S12-S13** Bizuteria, odzież.
- › **S14-S15** Konstrukcje architektoniczne.

LITERATURA

1. Kwartalnik Historii Kultury Materialnej – kwartalnik wydawany przez Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.
2. Kopaliński W.: Koty w worku, czyli z dziejów pojęć i rzeczy, Warszawa, 1993 r.
3. Baturó W. (red.): Technika. Spojrzenie na dzieje cywilizacji, Warszawa, 2003 r.
4. Wright R.: Nonzero. Logika ludzkiego przeznaczenia, Warszawa, 2005 r.
5. Błaszkwscy A. i K.: Wcześniej niż w... Encyklopedii, Warszawa 1992 r.
6. C.W. Ceram, Bogowie, groby i uczeni, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy, 2002 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kuba A., Hausman J: Dzieje samochodu, Krajowa Agencja Wydawnicza, Katowice 1989 r.
2. Gelb M. J., Leonardo da Vinci odkodowany, tłum. J. Moderski, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań, 2005 r.
3. Fred S. Kleiner: A History of Roman Art, Enhanced Edition. Boston: Wadsworth, 2010 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna i potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.

- › **EU2** Student potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Seminaria-rozwiązywanie zadań problemowych oraz prezentacje multimedialne.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminariów.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminariów – kolokwium zaliczeniowe.
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	2	0,08
Samodzielne przygotowanie do seminariów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		

Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_U03, K_U04, K_K01, K_K02	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, P1, P2
EU 2	K_W01, K_U03, K_U04, K_K01, K_K02	C2	S1-S15	F1, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna i potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować elementów historii kultury materialnej.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.

- › 4,0 Student dobrze potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi scharakteryzować elementy historii kultury materialnej.

EU2 Student potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.

- › 2,0 Student nie potrafi opracować prezentacji i przeprowadzić dyskusji na tematy związane z tematyką przedmiotu.
- › 3,0 Student dostatecznie potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.
- › 3,5 Student dość dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.
- › 4,0 Student dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.
- › 4,5 Student ponad dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi opracować prezentację i przeprowadzić dyskusję na tematy związane z tematyką przedmiotu.

Nazwa polska przedmiotu	TECHNICZNE PRZYGOTOWANIE PRODUKCJI
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL PREPARATION OF PRODUCTION
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TPP-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Cezary Kolmasiak

Dr inż. Jarosław Boryca

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu organizacji, projektowania i doskonalenia metod wytwarzania produktów.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z elementami i etapami technicznego przygotowania produkcji.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z podstaw organizacji i zarządzania.
 2. Podstawowa znajomość procesów technologicznych.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Procesy produkcyjne – wprowadzenie.
- › **W2** Organizacja procesów przygotowania produkcji.

- › **W3, W4** Typowe etapy konstrukcyjnego przygotowania produkcji.
- › **W5, W6** Ogólnie prace nad przygotowaniem technologii.
- › **W7, W8** Technologiczne przygotowanie produkcji.
- › **W9, W10** Organizacyjne przygotowanie produkcji.
- › **W11, W12** Wykonywanie modeli, prototypów.
- › **W13, W14** Typy dokumentów technologicznych.
- › **W15** Planowanie produkcji.

SEMINARIUM

- › **S1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **S2** Prace badawczo eksperymentalne.
- › **S3** Projektowanie nowych i doskonalenie starych wyrobów.
- › **S4** Przygotowanie dokumentacji projektowej.
- › **S5** Wykonywanie prototypów.
- › **S6** Projektowanie nowych procesów technologicznych.
- › **S7** Doskonalenie istniejących procesów technologicznych.
- › **S8** Projektowanie potrzebnego oprzyrządowania oraz specjalnych urządzeń produkcyjnych.
- › **S9** Udział technologów w rozruchu i opanowaniu nowej produkcji.
- › **S10** Bieżąca obsługa produkcji.
- › **S11** Opracowanie normatywów technicznych (norm pracy, norm zużycia materiałów itp.).
- › **S12** Opracowywanie normatywów technicznego przygotowania produkcji-normatywy pracochłonności prac.
- › **S13** Koszty pracy.
- › **S14** Wydłużenie i skrócenie cyklu produkcyjnego.
- › **S15** Normalizacja – proces tworzenia i stosowanie jednolitych norm.

LITERATURA

1. E. Pająk: Zarządzanie produkcją. WN PWN, Warszawa 2008 r.
2. K. Szatkowski: Przygotowanie produkcji. WN PWN Warszawa 2008 r.
3. R. Żuber: Planowanie i kierowanie przygotowaniem produkcji. WN PWN Warszawa 1991 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. I. Durlik: Inżynieria zarządzanie cz. I II, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2002.
2. S. Lis: Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym. WN PWN, Warszawa 1984 r.
3. A. P. Muhlemann i inni, Zarządzanie. Produkcja i usługi, Wyd. PWE, Warszawa 2003 r.
4. A. Rogowski: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie. CeDeWu 2010 r.
5. W. Tarnowski: Podstawy projektowania technicznego. Wspomaganie komputerowe CAD/CAM. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997 r.
6. K. Wróblewski: Zarządzanie produkcją. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2002 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.
- › **EU2** Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji.
- › **EU3** Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminarium.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania prezentacji.
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i seminarium – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
-------------------	---------------	------

Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny

	zdefiniowanych dla całego programu			
EU 1	K_W03 K_U01, K_U02, K_U05	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1- F3, P1
EU 2	K_W05 K_U04	C1, C2	W3-W8 S6-S13	F1- F3, P1
EU 3	K_W03 K_U01, K_U02, K_U05	C1, C2	W1-W8 S1-S15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student ma podstawową wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.

- › 2,0 Student nie ma podstawowej wiedzy na temat elementów technicznego przygotowania produkcji.
- › 3,0 Student posiada wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student posiada wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji w stopniu większym niż dostateczny.
- › 4,0 Student posiada wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji na poziomie dobrym.
- › 4,5 Student posiada wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę na temat elementów technicznego przygotowania produkcji na poziomie bardzo dobrym.

EU2 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji.

- › 2,0 Student nie ma podstawowej wiedzy na temat organizacji produkcji.
- › 3,0 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji na poziomie dostatecznym.
- › 3,5 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji na poziomie więcej niż dostatecznym.

- › 4,0 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji na poziomie dobrym.
- › 4,5 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji na poziomie więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student ma podstawową wiedzę na temat organizacji produkcji na poziomie bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.

- › 2,0 Student nie potrafi określić elementów przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego.
- › 3,0 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu dostatecznym.
- › 3,5 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu więcej niż dostatecznym.
- › 4,0 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student potrafi określić elementy przygotowania produkcji dla prostego procesu produkcyjnego w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	USZLACHETNIANIE STOPÓW
Nazwa angielska przedmiotu	ALLOY FINISHING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-US-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15		15	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom rozszerzonej wiedzy z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów oraz kształtowania struktury końcowej materiałów inżynierskich.
- › **C2** Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie doboru zabiegów metalurgicznych i cieplnych poprawiających jakość odlewów ze stopów Fe i metali nieżelaznych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Wiedza z fizyki w zakresie termodynamiki.
2. Wiedza z materiałoznawstwa w zakresie podstawowych właściwości metali i stopów.
3. Podstawy odlewnictwa i teorii krystalizacji metali i stopów metali.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętność sporządzenia sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń.
6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Wybór procesu odlewniczego w projektowaniu wyrobu. Kryteria optymalizacji właściwości odlewów.
- › **W3, W4** Podstawowe prawa fizykochemiczne dla ciekłych metali i procesy wytapiania.
- › **W5, W6** Dobór pieców do topienia poszczególnych rodzajów stopów odlewniczych. Analiza procesów metalurgicznych.
- › **W7, W8** Metody rafinacji stopów odlewniczych.
- › **W9, W10** Wpływ zabiegów metalurgicznych i warunków odlewania na krystalizację i właściwości odlewów.
- › **W11, W12** Modyfikacja struktury pierwotnej i eutektyki stopów odlewniczych.
- › **W13-W15** Kryteria doboru i optymalizacji obróbki cieplnej stopów odlewniczych. Analiza efektywności zabiegów cieplnych.

SEMINARIUM

- › **S1, S2** Oddziaływanie ciekłego metalu z materiałem ceramicznym. Analiza zjawisk powierzchniowych i kinetyka reakcji chemicznych.
- › **S3, S4** Wytapianie stopów żelaza w piecu indukcyjnym. Analiza procesów metalurgicznych.
- › **S5** Wytapianie żeliwa w żeliwiaku. Analiza procesów metalurgicznych.
- › **S6, S7** Topienie i rafinacja metali nieżelaznych.
- › **S8, S9** Modyfikacja struktury pierwotnej stopów odlewniczych.
- › **S10, S11** Metody sferoidyzacji i wermikularyzacji żeliwa.
- › **S12, S13** Wpływ zabiegów metalurgicznych na efektywność ulepszenia cieplnego odlewów ze stopów Fe.
- › **S14, S15** Wytwarzanie wysokowytrzymałych odlewów ze stopów aluminium.

LABORATORIUM

- › **L1-L3** Wpływ zabiegów metalurgicznych na mikrostrukturę i właściwości odlewnicze stopów żelaza.
- › **L4, L5** Ocena właściwości mechanicznych żeliwa sferoidalnego w stanie lanym i po obróbce cieplnej.
- › **L6, L7** Badanie odporności na zmęczenie cieplne żeliwa.
- › **L8, L9** Rafinacja i modyfikacja odlewniczych stopów aluminium.

- › **L10, L11** Wpływ zabiegów metalurgicznych na właściwości stopów metali nieżelaznych.
- › **L12, L13** Wpływ warunków topienia i odlewania na umocnienie stopów Al.
- › **L14, L15** Kolokwium.

LITERATURA

1. Górny Z.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. ZA-PIS, Kraków 2005 r.
2. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 r.
3. Podrzucki C., Kalata C.: Metalurgia i odlewnictwo żeliwa. Wyd. „Śląsk, Katowice 1976 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Górny Z.: Odlewnicze stopy metali nieżelaznych. WNT, Warszawa 1992 r.
2. Poniewierski Z.: Krystalizacja, struktura i właściwości siluminów. WNT, Warszawa 1989.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów oraz kształtowania struktury końcowej materiałów inżynierskich.
- › **EU2** Student potrafi dobrać zabiegi metalurgiczne i cieplne poprawiające jakość odlewów ze stopów Fe i metali nieżelaznych.
- › **EU3** Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości oraz ocenić mikrostrukturę podstawowych stopów odlewniczych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład i seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
- › Wyposażenie laboratorium: piece, urządzenia, narzędzia, aparatura i materiały (stopy metali, materiały wsadowe i formierskie) będące na wyposażeniu laboratoriów Katedry Metalurgii I Technologii Metali.

- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem seminariów i zajęć laboratoryjnych – kolokwium zaliczeniowe
- › **P2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów – egzamin pisemny.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	15	0,6
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	8	0,32
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W05, K_U01, K_K01	C1, C2	W1-W10 S1-S7 L1-L9	F1, F2 P1, P2
EU 2	K_W01, K_W05, K_U01, K_K01	C1, C2	W11-W15 S8-S15	F1, F2 P1, P2
EU 3	K_W01, K_W05, K_U01, K_K01	C1, C2	W5-W15 S1-S15 L1-L15	F1, F2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów oraz kształtowania struktury końcowej materiałów inżynierskich.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów oraz kształtowania struktury końcowej materiałów inżynierskich.
- › 3,0 Student opanował wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów.
- › 3,5 Student opanował wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali oraz modyfikacji struktury stopów odlewniczych
- › 4,0 Student opanował wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów, modyfikacji struktury i rafinacji stopów odlewniczych
- › 4,5 Student opanował wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali, modyfikacji struktury i rafinacji stopów odlewniczych oraz zna podstawowe prawa fizykochemiczne dla ciekłych metali.

- › 5,0 Student posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu teorii krystalizacji metali i stopów oraz kształtowania struktury końcowej materiałów inżynierskich.

EU2 Student potrafi dobrać zabiegi metalurgiczne i cieplne poprawiające jakość odlewów ze stopów Fe i metali nieżelaznych.

- › 2,0 Student nie potrafi dobrać zabiegów metalurgicznych i cieplnych poprawiających jakość odlewów ze stopów Fe i metali nieżelaznych.
- › 3,0 Student potrafi dobrać piece do topienia poszczególnych rodzajów stopów odlewniczych.
- › 3,5 Student potrafi dobrać piece do topienia poszczególnych rodzajów stopów odlewniczych oraz metody rafinacji.
- › 4,0 Student potrafi dobrać piece do topienia poszczególnych rodzajów stopów odlewniczych, metody rafinacji i modyfikacji.
- › 4,5 Student potrafi dobrać piece do topienia poszczególnych rodzajów stopów odlewniczych, metody rafinacji i modyfikacji oraz obróbkę cieplną dla stopów Fe
- › 5,0 Student potrafi dobrać zabiegi metalurgiczne i cieplne poprawiające jakość odlewów ze stopów Fe i metali nieżelaznych.

EU3 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości oraz ocenić strukturę podstawowych stopów odlewniczych.

- › 2,0 Student nie potrafi przygotować materiałów wsadowych do topienia, wykonać badań wybranych właściwości oraz ocenić struktury podstawowych stopów odlewniczych.
- › 3,0 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia,
- › 3,5 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości.
- › 4,0 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości oraz ocenić strukturę stopów żelaza.
- › 4,5 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości oraz ocenić strukturę stopów żelaza i aluminium.
- › 5,0 Student potrafi przygotować materiały wsadowe do topienia, wykonać badania wybranych właściwości oraz ocenić strukturę podstawowych stopów odlewniczych.

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE PRACY DYPLOMOWEJ I PRZYGOTOWANIE DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION OF THE DIPLOMA THESIS AND PREPARATION FOR THE DIPLOMA EXAM
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PPDIP-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	15
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt

PROWADZĄCY:

Promotor

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Zredagowanie pracy dyplomowej zgodnie z obowiązującymi zasadami i wymogami.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z całego zakresu kształcenia wg programu studiów
2. Umiejętności pracy samodzielnej.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

- › Opracowanie pracy dyplomowej.
- › Przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej.

LITERATURA

1. Rozpondek M., Wyciślik A.: Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa magisterska i inżynierska. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007 r.
2. Boć J., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cabarelli G., Łucki Z., Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską, Kraków 1998 r.
2. Pułło A., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Zredagowanie przez studenta pracy dyplomowej spełniającej wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Środki audiowizualne.
- › Umiejętność analizowania wyników badań.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **P1.** Ocena samodzielnego przygotowania pracy dyplomowej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach		
Udział w seminariach		

Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie		
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów		
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	10	0,4
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	365	14,6
Razem pracy własnej studenta	375	15
Łączny nakład pracy studenta	375	15

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U03	C1		P1

	K_K01			
--	-------	--	--	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Zredagowanie przez studenta pracy dyplomowej spełniającej wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.

- › 2,0 Student nie opracował pracy dyplomowej spełniającej wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.
- › 3,0 Student opracował pracę dyplomową spełniającą w stopniu dostatecznym wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.
- › 3,5 Student opracował pracę dyplomową spełniającą w stopniu dość dobrym wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.
- › 4,0 Student opracował pracę dyplomową spełniającą w stopniu dobrym wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.
- › 4,5 Student opracował pracę dyplomową spełniającą w stopniu ponad dobrym wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.
- › 5,0 Student opracował pracę dyplomową spełniającą w stopniu bardzo dobrym wymagania edytorskie, edycyjne i merytoryczne.

Nazwa polska przedmiotu	NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W ODLEWNICTWIE
Nazwa angielska przedmiotu	MODERN TECHNOLOGIES IN THE FOUNDRY
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-NTWO-I-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z obszaru nowoczesnych materiałów i technologii odlewniczych.
 - › **C2** Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie doboru innowacyjnych technologii i materiałów do wykonywania odlewów.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z fizyki.
 2. Wiedza z materiałoznawstwa w zakresie podstawowych właściwości metali i stopów.
 3. Podstawy odlewnictwa.
 4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 5. Umiejętność wykonywania prezentacji komputerowej.
 6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Nowoczesne technologie w zakresie materiałów inżynierskich na bazie stopów odlewniczych oraz kompozytów odlewanych, klasyfikacja, zastosowanie.
- › **W3, W4** Nowoczesne, innowacyjne technologie przygotowania ciekłych stopów dla podwyższenia ich właściwości fizycznych, mechanicznych i technologicznych.
- › **W5, W6** Masy formierskie i rdzeniowe nowych generacji.
- › **W7, W8** Innowacyjne technologie w zakresie wykonania form jednorazowych. Procesy odlewania z przeciwności.
- › **W9, W10** Wytwarzanie odlewów o strukturze kierunkowej i monokrystalicznej.
- › **W11, W12** Prasowanie w stanie ciekłym i półstałym stopów Al i kompozytów.
- › **W13-W15** Metody wytwarzania odlewów ciśnieniowych o obniżonej porowatości.

SEMINARIUM

- › **S1** Programy innowacyjne w gospodarce krajowej i europejskiej. Koszty wytwarzania a innowacyjność.
- › **S2, S3** Nowoczesne materiały i stopy odlewnicze.
- › **S4** Ochrona środowiska jako podstawowe kryterium nowych tworzyw formierskich.
- › **S5** Rozwój odlewania w formach bezskrzynekowych - zalety, wady, ograniczenia technologii.
- › **S6** Wykonywanie form z mas ze spoiwami chemicznymi - kierunki rozwoju technologii, nowe materiały, nowe metody badań.
- › **S7** Technologia odlewania stopów wysokoreaktywnych (stopów Mg).
- › **S8, S9** Rozwój technologii wysokociśnieniowej dla branży motoryzacyjnej.
- › **S10, S11** Nowoczesne technologie odlewnicze do wytwarzania kompozytów na osnowie metalowej.
- › **S12, S13** Nowoczesne technologie w zakresie wytwarzania modeli odlewniczych i obróbki mechanicznej odlewów - technologie rapid prototyping.
- › **S14, S15** Kolokwium.

LITERATURA

1. Górny Z.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. ZA-PIS, Kraków 2005 r.
2. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 r.
3. Czasopisma specjalistyczne z ostatnich 10 lat (krajowe - Przegląd Odlewnictwa i zagraniczne).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przewodnik w zakresie Najlepszych Dostępnych Technik (NDT). Wytyczne dla branży odlewniczej. Pod. red. M. Holtzera. www.gov.mos.pl.
2. Zintegrowane zapobieganie i ograniczenie zanieczyszczeń. Dokument Referencyjny BREF Najlepsze Dostępne techniki w kuźnictwie i przemyśle odlewniczym www.gov.mos.pl.
3. Zyska A., Boroń K.: Comparison of the Porosity of Aluminum Alloys Castings Produced by Squeeze Casting, Manufacturing Technolog, vol. 21, pp. 725-734. 2021 r.
4. Zyska A., Łągiewka M., Konopka Z.: Impact Strength of Squeeze Casting AlSi13Cu2-C_F Composite, Archives of Foundry Engineering, vol. 20, pp. 49-52, 2020 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych materiałów i technologii odlewniczych.
- › **EU2** Student potrafi dobrać innowacyjną technologię i materiał do wykonywania odlewu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład i seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do zajęć.

- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów i zajęć seminaryjnych – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	30	1,2
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	20	0,8
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_W05, K_U01, K_U03	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1
EU 2	K_W01, K_W05, K_U01, K_U03	C1, C2	W1-W15 S1-S15	F1, F2 P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych materiałów i technologii odlewniczych.

- › 2,0 Student nie posiada podstawowej wiedzy z obszaru nowoczesnych materiałów i technologii odlewniczych.
- › 3,0 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych technologii odlewania.
- › 3,5 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych technologii odlewania i przygotowania ciekłych stopów.
- › 4,0 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych technologii odlewania, przygotowania ciekłych stopów i mas formierskich nowej generacji.
- › 4,5 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych technologii odlewania, przygotowania ciekłych stopów, mas formierskich nowej generacji oraz wytwarzania odlewów o strukturze kierunkowej i monokrystalicznej.
- › 5,0 Student posiada podstawową wiedzę z obszaru nowoczesnych materiałów i technologii odlewniczych.

EU2 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię i materiał do wykonywania odlewu.

- › 2,0 Student nie potrafi dobrać innowacyjnej technologii i materiału do wykonywania odlewu.
- › 3,0 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię do wykonywania odlewów w formach trwałych.

- › 3,5 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię do wykonywania odlewów w formach trwałych i jednorazowych.
- › 4,0 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię do wykonywania odlewów w formach trwałych i jednorazowych oraz materiał na rdzenie nowej generacji.
- › 4,5 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię do wykonywania odlewów w formach trwałych i jednorazowych, materiał na rdzenie nowej generacji oraz innowacyjny materiał na odlew.
- › 5,0 Student potrafi dobrać innowacyjną technologię i materiał do wykonywania odlewu.

Nazwa polska przedmiotu	POWŁOKI NA ODLEWY
Nazwa angielska przedmiotu	COATINGS ON CASTINGS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PNO-I-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15	15			

PROWADZĄCY:

Dr inż. Maciej Nadolski

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Poznanie metod oczyszczania powierzchni wyrobów metalowych.
- › **C2** Poznanie metod zabezpieczeń przed korozją.
- › **C3** Zdobyć wiedzę z zakresu metod mechanicznego, chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni wyrobów metalowych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Student posiada wiedzę z zakresu metalurgii, inżynierii materiałowej, technologii odlewnictwa, chemii i fizyki.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Stan powierzchni podłoża metalowego i metody jej oczyszczania przed pokryciem warstwami powierzchniowymi.

- › **W2, W3** Metody oczyszczania mechanicznego (za pomocą narzędzi, strumieniowo-ścierne).
- › **W4, W5** Metody chemicznego i elektrochemicznego oczyszczania powierzchni podłoża metalowego przed naniesieniem powłok ochronnych (odtłuszczanie, polerowanie, trawienie).
- › **W6, W7** Powłoki wytwarzane metodami ciepłno-mechanicznymi.
- › **W8, W9** Powłoki wytwarzane metodami ciepłno-chemicznymi.
- › **W10, W11** Powłoki wytwarzane metodami chemicznymi i elektrochemicznymi
- › **W12, W13** Powłoki galwaniczne.
- › **W14, W15** Techniki nowej generacji wytwarzania warstw powierzchniowych na podłożu metalowym (jarzeniowe, wiązkowe, detonacyjne).

SEMINARIUM

- › **S1** Stan powierzchni podłoża metalowego i metody jej oczyszczania przed pokryciem warstwami powierzchniowymi.
- › **S2, S3** Metody oczyszczania mechanicznego (za pomocą narzędzi, strumieniowo-ścierne).
- › **S4, S5** Metody chemicznego i elektrochemicznego oczyszczania powierzchni podłoża metalowego przed naniesieniem powłok ochronnych (odtłuszczanie, polerowanie, trawienie).
- › **S6, S7** Powłoki wytwarzane metodami ciepłno-mechanicznymi.
- › **S8, S9** Powłoki wytwarzane metodami ciepłno-chemicznymi.
- › **S10, S11** Powłoki wytwarzane metodami chemicznymi i elektrochemicznymi.
- › **S12, S13** Powłoki galwaniczne.
- › **S14, S15** Techniki nowej generacji wytwarzania warstw powierzchniowych na podłożu metalowym (jarzeniowe, wiązkowe, detonacyjne).

LITERATURA

1. Praca zbiorowa, Powłoki ochronne, skrypty uczelniane politechnika Śląska Skrypt wydanie 2, 1997 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Łaskawiec: Inżynieria powierzchni, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student potrafi scharakteryzować metody oczyszczania powierzchni odlewów.
- › **EU2** Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania odlewów przed korozją.
- › **EU3** Student zna metody mechanicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.
- › **EU4** Student zna metody chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do seminariów.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania seminariów.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania– kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		

Samodzielne studiowanie wykładów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do seminariów	5	0,2
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W05, K_U04, K_U07	C1	W1-7, S1-15	F1, F2, P1
EU 2	K_W03, K_W5, K_U04, K_U07	C2	W2-W15, S1-S15	F1, F2, P1
EU 3	K_W5, K_U07	C3	W2-W3, S2-S3	F1, F2, P1
EU 4	K_W5, K_U07 K_K01-K_04	C3	W4-W15, S4-S15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student potrafi scharakteryzować metody oczyszczania powierzchni odlewów.

- › 2,0 Student nie potrafi scharakteryzować metod oczyszczania powierzchni odlewów.
- › 3,0 Student potrafi scharakteryzować metody mechaniczne oczyszczania powierzchni odlewów.
- › 3,5 Student nie w pełni potrafi scharakteryzować metody mechaniczne i chemiczne oczyszczania powierzchni odlewów.
- › 4,0 Student potrafi scharakteryzować metody mechaniczne i chemiczne oczyszczania powierzchni odlewów.
- › 4,5 Student prawie potrafi scharakteryzować metody mechaniczne, chemiczne i elektrochemiczne oczyszczania powierzchni odlewów.
- › 5,0 Student potrafi scharakteryzować metody mechaniczne, chemiczne i elektrochemiczne oczyszczania powierzchni odlewów.

EU2 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania odlewów przed korozją.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy teoretycznej dotyczącej zabezpieczania odlewów przed korozją.
- › 3,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania przed korozją metodami malarskimi.
- › 3,5 Student posiada niepełną wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania przed korozją różnymi metodami.
- › 4,0 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania przed korozją różnymi metodami.
- › 4,5 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zabezpieczania odlewów przed korozją w stopniu więcej niż dobrym.
- › 5,0 Student posiada wiedzę teoretyczną zabezpieczania odlewów przed korozją w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student zna metody mechanicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.

- › 2,0 Student nie zna metod mechanicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.
- › 3,0 Student zna metody cieplne i cieplno-mechaniczne uszlachetniania powierzchni odlewów.

- › 3,5 Potrafi prawie zna metody cieplno-chemiczne uszlachetniania powierzchni odlewów.
- › 4,0 Student zna metody cieplno-chemiczne uszlachetniania powierzchni odlewów.
- › 4,5 Student nie w pełni zna metody mechanicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.
- › 5,0 Student zna metody mechanicznego uszlachetniania powierzchni odlewów

EU4 Student zna metody chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.

- › 2,0 Student nie zna metod chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów
- › 3,0 Student zna metody chemiczne uszlachetniania powierzchni odlewów w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student zna metody chemiczne uszlachetniania powierzchni odlewów w stopniu dobrym.
- › 4,0 Student zna metody chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów w stopniu podstawowym.
- › 4,5 Student zna metody chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów w stopniu dobrym.
- › 5,0 Student zna doskonale metody chemicznego i elektrochemicznego uszlachetniania powierzchni odlewów.

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE TECHNOLOGII ODLEWNICZYCH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDING OF CASTING TECHNOLOGIES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-KWTO-I-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Cel, zakres i metody modelowania procesów odlewniczych.
 - › **C2** Umiejętność konfiguracji oprogramowania symulacyjnego oraz adaptacji parametrów do danych warunków odlewania.
 - › **C3** Umiejętność interpretacji otrzymanych wyników symulacji płynięcia i krzepnięcia stopów metali w formie odlewniczej.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Znajomość podstaw z matematyki, rachunku różniczkowego i całkowego.
 2. Wiedza z fizyki w zakresie wymiany ciepła.
 3. Podstawy nauki o materiałach.
 4. Znajomość zagadnień z zakresu technologii modelu i formy odlewniczej.
 5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 6. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Przegląd i omówienie programów do symulacji procesów odlewniczych
- › **W2-W8** Projektowanie 3D modeli, form, rdzeni, rdzennic itp. w systemach CAD/CAE z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji odlewu.
- › **W9-W13** Modelowanie płynięcia metalu w kanałach układu wlewowego i wewnątrz formy.
- › **W14-W17** Modelowanie krzepnięcia i stygnięcia odlewu w skali makroskopowej.
- › **W18-W22** Modelowanie przepływu zasilającego.
- › **W23-W25** Omówienie metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania zagadnień cieplnych i mechanicznych (metoda różnic skończonych i metoda bilansów elementarnych).
- › **W26-W30** Wykorzystanie wyników symulacji do optymalizacji procesu projektowania.

LABORATORIUM

- › **L1-L4** Projektowanie układów wlewowych i nadlewów.
- › **L5** Omówienie programu do symulacji procesów odlewniczych Nova Flow&Solid.
- › **L6-L8** Zapoznanie ze środowiskiem działania programu, uruchomienie programu.
- › **L9-L12** Główne moduły systemu. Import geometrii 3D. Zestawienie elementów formy (forma, ochładzalniki, otuliny egzotermiczne itd.).
- › **L13-L16** Parametry symulacji, wprowadzanie warunków początkowych i brzegowych dla odlewów wytwarzanych z różnych stopów metali. Moduły symulujące: płynięcie ciekłego metalu oraz krzepnięcie metalu w formie.
- › **L17, L18** Baza danych systemu. Edycja parametrów istniejących stopów oraz wprowadzanie nowych do bazy danych.
- › **L19-L23** Symulacja odlewania grawitacyjnego z kadzi przechylnej i zatyczkowej. Interpretacja wyników i ich wykorzystanie do optymalizacji procesu.

- › **L24-L28** Symulacja odlewania ciśnieniowego przy różnych kryteriach wypełniania wnęki formy. Interpretacja wyników i ich wykorzystanie do optymalizacji procesu.
- › **L29, L30** Kolokwium.

LITERATURA

1. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, *Odlewnictwo*, WNT, 2000 r.
2. T. Wiśniewski, *Wymiana Ciepła*, WNT, 1997 r.
3. Instrukcja obsługi programu Nova Flow&Solid.
4. Strony internetowe producentów programów do symulacji procesów odlewniczych.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zyska A: CA Modeling of Microsegregation and Growth of Equiaxed Dendrites in the Binary Al-Mg Alloy, *Materials*, vol.14, issue 12, 3393, 2021 r.
2. Zyska A., Boroń K.: Comparison of the Porosity of Aluminum Alloys Castings Produced by Squeeze Casting, *Manufacturing Technology*, vol. 21, pp. 725-734. 2021 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę dotyczącą modelowania przepływu metalu w formie i krzepnięcia odlewu.
- › **EU2** Student potrafi obsługiwać program komputerowy do symulacji procesów odlewniczych.
- › **EU3** Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji i przeprowadzić analizę w zakresie zmian konstrukcji odlewu i układu wlewowego.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Program komputerowy Nova flow&Solid w wersji demo.
- › Program komputerowy Inventor na licencji.
- › Rysunki do projektu (materiały własne).

- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do laboratoriów.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem laboratoriów i wykładów – egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	62	2,48
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	15	0,6
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	6	0,24
Razem pracy własnej studenta	38	1,52
Łączny nakład pracy studenta	100	4,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W05, K_W06, K_U02, K_U05	C1, C2	W1 – W30 L1-L4 L13-L30	F1, F2 P1
EU 2	K_W05, K_W06, K_U02, K_U05	C1, C2	W1-W5 W23-W30 L1 – L30	F1, F2 P1
EU 3	K_W05, K_W06, K_U02, K_U05	C3	W23-W25 L1 – L20	F1 P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę dotyczącą modelowania przepływu metalu w formie i krzepnięcia odlewu.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy dotyczącej modelowania przepływu metalu w formie i krzepnięcia odlewu.
- › 3,0 Student potrafi wymienić metody numeryczne stosowane do rozwiązywania zagadnień cieplnych.
- › 3,5 Student potrafi wymienić metody stosowane do modelowania zagadnień cieplnych i przepływów.
- › 4,0 Student potrafi ogólnie omówić metody stosowane do modelowania zagadnień cieplnych.

- › 4,5 Student potrafi wymienić i ogólnie omówić metody stosowane do modelowania zagadnień cieplnych i przepływów.
- › 5,0 Student potrafi wymienić i omówić metody stosowane do modelowania zagadnień cieplnych i przepływów.

EU2 Student potrafi obsługiwać program komputerowy do symulacji procesów odlewniczych.

- › 2,0 Student nie potrafi obsługiwać programu komputerowego do symulacji procesów odlewniczych.
- › 3,0 Student potrafi obsługiwać w podstawowym stopniu najważniejsze moduły programu.
- › 3,5 Student potrafi obsługiwać w podstawowym stopniu wszystkie moduły programu.
- › 4,0 Student potrafi obsługiwać w podstawowym stopniu wszystkie moduły programu oraz dobrze moduł krzepnięcia.
- › 4,5 Student potrafi obsługiwać w podstawowym stopniu wszystkie moduły programu oraz dobrze moduł krzepnięcia i płynięcia
- › 5,0 Student potrafi obsługiwać program komputerowy do symulacji procesów odlewniczych.

EU3 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji i przeprowadzić analizę w zakresie zmian konstrukcji odlewu i układu wlewowego.

- › 2,0 Student nie potrafi zinterpretować wyników symulacji i nie potrafi przeprowadzić analizy w zakresie zmian konstrukcji odlewu i układu wlewowego.
- › 3,0 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji krzepnięcia.
- › 3,5 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji krzepnięcia i płynięcia ciekłego metalu.
- › 4,0 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji i przeprowadzić pobieżną analizę w zakresie zmian konstrukcji odlewu.
- › 4,5 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji i przeprowadzić pobieżną analizę w zakresie zmian konstrukcji odlewu i układu wlewowego.
- › 5,0 Student potrafi zinterpretować wyniki symulacji i przeprowadzić analizę w zakresie zmian konstrukcji odlewu i układu wlewowego.

Nazwa polska przedmiotu	PRZYROSTOWE WYTWARZANIE WYROBÓW
Nazwa angielska przedmiotu	INCREASED MANUFACTURE OF PRODUCTS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PWW-K-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Dariusz Rydz, prof. PCz

Dr hab. inż. Sylwia Wiewiórowska, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu innowacyjnych metod przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z metodami kształtowania przyrostowego.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki.
 2. Podstawowa znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Charakterystyka procesów kształtowania przyrostowego.
- › **W2 – W5** Metody szybkiego prototypowania.

- › **W6 – W8** Metody szybkiego wytwarzania narzędzi-Rapid Tooling.
- › **W9 – W11** Techniki kształtowania przyrostowego (druk 3D).
- › **W12, W13** Zastosowanie druku 3D do regeneracji i napraw wyrobów metalowych.
- › **W14, W15** Modelowanie procesów kształtowania przyrostowego.

ĆWICZENIA

- › **C1** Istota kształtowania przyrostowego wyrobów metalowych.
- › **C2** Metoda osadzania topionego materiału.
- › **C3** Selektywne topienie laserowe i bezpośrednie spiekanie laserowe metali.
- › **C4** Laserowe kształtowanie sproszkowanego materiału.
- › **C5** Proces bezpośredniego wytwarzania narzędzi i form wtryskowych.
- › **C6** Metoda modyfikacji narzędzi i napraw matryc kuźniczych.
- › **C7** Proces selektywnego topienia laserem sproszkowanego metalu do wytwarzania form wtryskowych i odlewniczych.
- › **C8** Metoda Rapid Solidification Process (RSP) Tooling.
- › **C9 – C11** Druk 3D z wykorzystaniem proszków.
- › **C12 – C13** Omówienie zasad modelowania procesów przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **C14, C15** Regeneracja wybranych części maszyn techniką przyrostową.

LITERATURA

1. Dyl T., Kosek K., Ziółkowski M.: Technologie Wytwarzania Przyrostowego, UMG, Gdynia 2022 r.
2. Bielawski P., Raunmiagi Z.: Naprawy wybranych elementów okrętowego silnika spalinowego. Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2007 r.
3. Zagórski K., Dudek P., Cost, resources, and energy efficiency of additive manufacturing. E3S Web of Conferences, 14, 2017, 1-9.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. ASTM: ASTM and ISO Additive Manufacturing Committees Approve Joint Standards Under Partner Standards Developing Organization Agreement,

2. Dyl, T.; Starosta, R.; Rydz, D.; Koczurkiewicz, B.; Kuśmierska-Matyszczyk, W.: The Experimental and Numerical Research for Plastic Working of Nickel Matrix Composite Coatings. Materials 2020 r.
3. Przybylski W., Deja M., Komputerowo wspomaganie wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa 2007 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawowe prawa przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › **EU2** Student posiada wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia - zadania problemowe oraz prezentacje multimedialne.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas ćwiczeń.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08

Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	4	0,16
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	2	0,08
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02 K_U01 K_K01	C1, C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1
EU 2	K_W02 K_U01 K_K01	C1, C2	W1-W15 C1-C15	F1, F2, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawowe prawa przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › 3,0 Student zna większość podstawowych praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › 3,5 Student dość dobrze opanował wiedzę z zakresu praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę z zakresu praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › 4,5 Student ponad dobrze opanował wiedzę z zakresu praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu praw przyrostowego wytwarzania wyrobów metalowych.

EU2 Student posiada wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.
- › 3,0 Student dostatecznie opanował wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.
- › 3,5 Student dość dobrze opanował wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.
- › 4,0 Student dobrze opanował wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.
- › 4,5 Student ponad dobrze opanował wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.

- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów metalowych i kompozytowych.

Nazwa polska przedmiotu	PLANOWANIE DOŚWIADCZEŃ I ICH ANALIZA
Nazwa angielska przedmiotu	PLANNING OF EXPERIMENTS AND THEIR ANALYSIS
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PDII-K-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	2
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15		15		

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Grzegorz Stradomski, prof. PCz.

Dr hab. inż. Laber Konrad, prof. PCz.

Dr hab. inż. Andrzej Zyska, prof. PCz.

Dr inż. Maciej Nadolski

Dr inż. Małgorzata Łągiewka

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Poznanie podstaw metod planowania doświadczeń w skali laboratoryjnej i póltechnicznej.
 - › **C2** Nabycie przez studentów umiejętności zaplanowania eksperymentu, analiza i statystyczne opracowanie wyników.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Wiedza z matematyki w zakresie statystyki.
 2. Wiedza z podstaw technologii w tym metalurgii i inżynierii materiałowej.
 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Rozszerzenie wiedzy z zakresu metod biernych i czynnych w doświadczalnictwie.
- › **W3, W4** Zaawansowane metody doboru parametrów i czynników w eksperymencie.
- › **W5-W8** Plany doświadczeń czynnikowych – rozszerzenie.
- › **W9, W10** Metody opracowania wyników.
- › **W11, W12** Wybrane metody lokalizacji obszaru optymalnego.
- › **W13-W15** Wybrane rodzaje planów drugiego rzędu.

ĆWICZENIA

- › **C1, C2** Wyznaczanie równań regresji w doświadczeniu biernym – rozszerzenie.
- › **C3-C6** Obliczanie równania regresji w całkowitym planie czynnikowym – rozszerzenie.
- › **C7-C11** Zastosowanie planowania czynnikowego ułamkowego – rozszerzenie.
- › **C12, C13** Poszukiwanie obszaru ekstremalnego – -rozszerzenie.
- › **C14, C15** Wybrane rodzaje planów drugiego rzędu – ćwiczenia rachunkowe.

LITERATURA

1. Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa, 2001 r.
2. Korzyński M., Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. Warszawa, PWN, 2006 r.
3. Warchala T., Teoria eksperymentu technologicznego. Cz. II, Skrypt P.Cz., Częstochowa 1985 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kukielka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002 r.
 2. Montgomery D. C., Design and Analysis of Experiments, Wiley, 2012 r.
-

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń.
- › **EU2** Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody.
- › **EU3** Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Materiały z przykładami oraz tablice rozkładów statystycznych do wykonania ćwiczeń.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania do ćwiczeń.
- › **F2.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń i wykładów – kolokwium zaliczeniowe

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach	15	0,6
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie	2	0,08
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	32	1,28
Praca własna studenta		

Samodzielne studiowanie wykładów	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	6	0,24
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	4	0,16
Razem pracy własnej studenta	18	0,72
Łączny nakład pracy studenta	50	2,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow
Ogólnodostępna międzynarodowa baza publikacji	https://epdf.pub

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1, C2	W1 – W15, C1 – C15	F1, F2, P1
EU 2	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03	C1, C2	W1 – W15, C1 – C15	F1, F2, P1
EU 3	K_W01, K_W05,	C1, C2	W1 – W15,	F1, F2, P1

	K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K03		C1 – C15	
--	---	--	----------	--

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń.

- › 2,0 Student nie posiada rozszerzonej wiedzy na temat metod planowania doświadczeń.
- › 3,0 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą metod planowania doświadczeń w stopniu bardzo dobrym.

EU2 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody.

- › 2,0 Student nie potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperymentu w oparciu o poznane metody.
- › 3,0 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi w sposób zaawansowany zaplanować eksperyment w oparciu o poznane metody w stopniu bardzo dobrym.

EU3 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych.

- › 2,0 Student nie potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystycznego opracowania wyników badań doświadczalnych.
- › 3,0 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych w stopniu podstawowym.
- › 3,5 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych w stopniu ponad podstawowym.
- › 4,0 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych w stopniu dobrym.
- › 4,5 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych w stopniu ponad dobrym.
- › 5,0 Student potrafi w stopniu rozszerzonym wykonać statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych w stopniu bardzo dobrym.

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	RAPID PROTOTYPING TECHNOLOGIES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-TSP-K-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	4
Forma zaliczenia	Egzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30				30

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Piotr Szota, prof. PCz

Dr hab. inż. Konrad Laber, prof. PCz

Dr inż. Andrzej Stefanik

Dr inż. Maciej Nadolski

CELE PRZEDMIOTU

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technologii szybkiego prototypowania.
- › **C2** Zdobyć przez studentów umiejętności przygotowania modeli do szybkiego prototypowania.
- › **C3** Zdobyć przez studentów umiejętności pozwalających na wykonanie elementu z zastosowaniem technologii szybkiego prototypowania,

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Znajomość algebry, geometrii, trygonometrii oraz programowania na poziomie szkoły średniej.
2. Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach.
3. Znajomość rysunku technicznego i tworzenia dokumentacji technicznej.

4. Podstawowa umiejętność obsługi programu typu CAD oraz arkuszy kalkulacyjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **W2, W3** Wprowadzenie do technologii szybkiego prototypowania.
- › **W4-W6** Podstawy technik wytwarzania przyrostowego.
- › **W7, W8** Podstawy technik wytwarzania z wykorzystaniem obróbki ubytkowej.
- › **W9-W11** Technologia kształtowania przyrostowego.
- › **W12-W16** Kodowanie urządzeń CNC i drukarek 3D.
- › **W17-W21** Materiały i technik stosowane w technologii wydruku 3D.
- › **W22-W24** Wykorzystanie obrabiarek numerycznych CNC do szybkiego prototypowania.
- › **W25, W26** Szybkie prototypowanie z wykorzystaniem materiałów ceramicznych.
- › **W27, W28** Zastosowanie technik szybkiego prototypowania w odlewnictwie.
- › **W29, W30** Praca zaliczeniowa.

PROJEKT

- › **P1** Zapoznanie studentów z zasadami zaliczenia przedmiotu.
- › **P2-P8** Opracowanie projektu złożenia elementów współpracujących oraz weryfikacja projektu z wykorzystaniem technologii druku 3D.
- › **P9-P17** Opracowanie modelu CAD wybranego elementu i przygotowanie projektu CAM do obrabiarki numerycznej.
- › **P18-P24** Opracowanie technologii prototypowania do wykonania prototypowych elementów z materiałów ceramicznych.
- › **P25-P30** Zastosowanie technik szybkiego prototypowania w projektowaniu modeli, form i oprzyrządowania odlewniczego.

LITERATURA

1. France A.K., Świat druku 3D, Helion, 2014 r.
2. Kwapisz M., Charakterystyka Metod druku 3D, Inżynieria Zarządzania Cyfryzacja Produkcji, Aktualności badawcze 1, Warszawa 2019 r.

3. User Manuals XY Zprinting da Vinci 1.0 Pro 3in1 [2019] www.xyzprinting.com/
4. Gebhardt A., Rapid Prototyping, Carl Hanser Verlag, Munich – 2007 r.
5. Augustyn K., EdgeCAM – Komputerowe wspomaganie wytwarzania, Helion, Gliwice 2007 r.
6. K. E. Oczóś, Intensywna ekspansja rapid-technologii, Mechanik, 7/2007, 539 – 545.
7. K. E. Oczóś, Rosnące znaczenie Rapid Manufacturing w przyrostowym kształtowaniu wyrobów, Mechanik 4/2008, 241 – 257.
8. Bubicz M., Szybkie prototypowanie. Maszyny, materiały zastosowania, Projektowanie i konstrukcje inżynierskie nr 4/2008 r.
9. Miecielica M., Techniki szybkiego prototypowania – rapid prototyping, Przegląd Mechaniczny nr 2/2010 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chlebus Edward red. i inni, Innowacyjne technologie rapid prototyping-rapid tooling w rozwoju produktu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 r.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i potrafi wykorzystać środowiska programistyczne.
- › **EU2** Student posiada wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych.
- › **EU3** Student potrafi zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem stanowisk komputerowych z wymaganym oprogramowaniem CAD/CAM, drukarka 3D, obrabiarka

numeryczna CNC, stanowiska wytwarzania elementów technikami odlewniczymi.

- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena samodzielnego przygotowania się do zajęć.
- › **F2.** Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas zajęć.
- › **P1.** Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów.
- › **P2.** Kolokwium zaliczeniowe i egzamin.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	62	2,48
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	5	0,2
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	13	0,52
Razem pracy własnej studenta	38	1,52
Łączny nakład pracy studenta	100	4,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/studia/studia-podyplomowe

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_K01	C1, C2, C3	W1-W30, P1-P30	F1, F2 P1, P2
EU 2	K_W01, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_K01	C1, C2, C3	W1-W28, P1-P30	F1, F2 P1, P2
EU 3	K_W01, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_K01	C1, C2, C3	W1-W30, P1-P30	F1, F2 P1, P2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i potrafi wykorzystać środowiska programistyczne.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i nie potrafi wykorzystać środowisk programistycznych.
- › 3,0 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i ma trudności z samodzielnym wykorzystaniem środowisk programistycznych.

- › 3,5 Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i ma trudności z wykorzystaniem środowisk programistycznych.
- › 4,0 Student posiada wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i potrafi wykorzystać środowiska programistyczne.
- › 4,5 Student posiada obszerną wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i potrafi wykorzystać środowiska programistyczne w stopniu zaawansowanym.
- › 5,0 Student posiada obszerną wiedzę z zakresu zastosowania metod przyrostowych w technologii szybkiego wytwarzania i potrafi wykorzystać środowiska programistyczne w stopniu zaawansowanym i wykazuje się własnymi rozwiązaniami.

EU2 Student posiada wiedzę w zakresie innowacyjnych/zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych.

- › 2,0 Student nie posiada wiedzy w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych.
- › 3,0 Student posiada podstawową wiedzę w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych.
- › 3,5 Student posiada dość dobrą wiedzę w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów z materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych.
- › 4,0 Student posiada dobrą wiedzę w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów, potrafi z pomocą prowadzącego dobrać materiał polimerowy, metalowy, ceramiczny w zależności od przeznaczenia.
- › 4,5 Student posiada w stopniu dobrym plus wiedzę w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów, potrafi z pomocą prowadzącego dobrać materiał polimerowy, metalowy, ceramiczny w zależności od przeznaczenia.

- › 5,0 Student posiada bardzo dobrą wiedzę w zakresie innowacyjnych /zaawansowanych technik wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów, potrafi z pomocą prowadzącego dobrać materiał polimerowy, metalowy, ceramiczny w zależności od przeznaczenia.

EU3 Student potrafi zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.

- › 2,0 Student nie potrafi zaprojektować i zrealizować procesu szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
- › 3,0 Student potrafi w stopniu dostatecznym zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
- › 3,5 Student potrafi w stopniu dość dobrym zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
- › 4,0 Student potrafi w stopniu dobrym zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
- › 4,5 Student potrafi w stopniu dobrym plus zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.
- › 5,0 Student potrafi bardzo dobrze zaprojektować i zrealizować proces szybkiego prototypowania modelu, półfabrykatu, gotowego elementu wybraną techniką, oraz dokonać oceny jakości materiałowej i geometrycznej otrzymanego detalu.

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWA TERMODYNAMIKA PROCESÓW METALURGICZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER THERMODYNAMICS OF METALLURGICAL PROCESSES
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-KTPM-R-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	Drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Zaliczenie

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
15			30	

PROWADZĄCY:

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr Bernadeta Gajda

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

Dr inż. Artur Hutny

CELE PRZEDMIOTU:

- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu analizy termodynamicznej układów heterofazowych zawierających roztwory metaliczne i żuźlowe.
- › **C2** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu stosowania nowoczesnych systemów komputerowych dla analizy termodynamicznej wybranych procesów metalurgicznych.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

1. Podstawowa wiedza z fizyki i termodynamiki chemicznej. Wiedza podstawowa z zakresu metalurgii ekstrakcyjnej.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1-W3** Systemy komputerowe w termodynamice. Podstawowe analizy termodynamiczne i obliczenia.
- › **W4** Bazy danych termofizycznych własności substancji i roztworów.
- › **W5** Zależności funkcji termodynamicznych od stężenia i temperatury.
- › **W6** Aktywności i współczynniki aktywności składników roztworów metalicznych: roztwory regularne i subregularne.
- › **W7** Reakcje chemiczne i równowaga heterofazowa. Stała równowagi reakcji. Minimum entalpii swobodnej układu.
- › **W8** Reakcje redukcji i utleniania metali w wysokiej temperaturze.
- › **W9** Rozkłady trwałości związków w układach wielofazowych.
- › **W10-W12** Charakterystyka programu komputerowego TERMO.
- › **W13-W15** Charakterystyka programu komputerowego FactSage.

LABORATORIUM

- › **L1, L2** Zdefiniowanie problemu oraz ustalenie warunków do obliczeń komputerowych w wybranych programach komputerowych.
- › **L3, L4** Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu TERMO.
- › **L5, L6** Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami programu FactSage.
- › **L7-L10** Obliczenie własności termofizycznych metali i związków chemicznych.
- › **L11-L16** Obliczenia aktywności i współczynników aktywności w roztworach metalicznych i żuźlowych.
- › **L17-L22** Obliczenia reakcji utleniania metali dla sporządzenia diagramu Ellinghama – Richardsona. Stabilność termodynamiczna produktów reakcji metalurgicznych.
- › **L23-L30** Określenie stanu równowagi oraz składu fazowego układu metal – żużel dla różnych warunków procesowych.

LITERATURA

1. J. Jowša, S. Garncarek, A. Konstanciak, Termodynamika w metalurgii. i inżynierii materiałowej – Przykłady zadań i problemów z rozwiązaniami, Wyd. PCz., Częstochowa, 2010 r.
2. J. Szarawara, Termodynamika chemiczna stosowana. WNT Warszawa 1997 r.

3. J. M. Honig, Thermodynamics, Principles Characterizing Physical and Chemical Processes, Elsevier, 2021 r.
4. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 1, Process Fundamental, Elsevier, Oxford, 2014 r.
5. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 2, Process Phenomena, Elsevier, Oxford, 2014 r.
6. S. Seetharaman, A. McLean, R. Guthrie, S. Sridhar, Treatise on Process Metallurgy, vol. 3, Industrial process, Elsevier, Oxford, 2014 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo: Hutnik-Wiadomości Hutnicze.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › **EU2** Student potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Laboratorium – komputery stacjonarne.
- › Oprogramowanie komputerowe: termo, factsage, thermocalc.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena z realizacji zadań objętych programem nauczania.
- › **F2.** Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem zadań laboratoryjnych - kolokwium zaliczeniowe.
- › **P1.** Ocena opanowania materiału nauczania w ramach wykładów – kolokwium zaliczeniowe.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		

Udział w wykładach	15	0,6
Udział w seminariach		
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach	30	1,2
Udział w projektach		
Zaliczenie	3	0,12
Egzamin		
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	48	1,92
Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	10	0,4
Samodzielne przygotowanie do seminariów		
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	4	0,16
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	5	0,2
Razem pracy własnej studenta	27	1,08
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W05,	C1	W1-W15	P1

	K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02			
EU 2	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_K01, K_K02	C2	L1-L30	F1, F2

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.

- › 2,0 Student nie zna podstawowych reguł rządzących oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › 3,0 Student częściowo zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › 3,5 Student prawie zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › 4,0 Student dobrze zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.
- › 5,0 Student bardzo dobrze zna podstawowe reguły rządzące oddziaływaniem termodynamicznym w wieloskładnikowych i wielofazowych układach.

EU2 Student potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.

- › 2,0 Student nie potrafi samodzielnie zastosować wybranego komputerowego programu termodynamicznego do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.
- › 3,0 Student częściowo potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.

- › 3,5 Student prawie potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.
- › 4,0 Student dobrze potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.
- › 4,5 Student prawie bardzo dobrze potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze potrafi samodzielnie zastosować wybrany komputerowy program termodynamiczny do przeprowadzenia obliczeń i analiz termodynamicznych standardowych procesów metalurgicznych.

Nazwa polska przedmiotu	PROBLEMY RECYKLINGU ŻELAZA I METALI NIEŻELAZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	PROBLEMS OF THE IRON NONFERROUS METALS RECYCLING
Kod przedmiotu	WIP-MET-D2-PRZI-R-03
Kierunek studiów	Metalurgia
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Semestr	3
Liczba punktów ECTS	3
Forma zaliczenia	Ęgzamin

Liczba godzin na semestr

Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt
30	15			

PROWADZĄCY:

Dr Bernadeta Gajda

Dr inż. Artur Hutny

Dr hab. inż. Adam Cwudziński, prof. PCz

Dr hab. inż. Marek Warzecha, prof. PCz

CELE PRZEDMIOTU:

-
- › **C1** Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technologii recyklingu zużytych wyrobów ze stali i metali nieżelaznych.
 - › **C2** Zapoznanie studentów z problemami występującymi podczas różnych operacji w procesie recyklingu materiałów metalonośnych.
 - › **C3** Zdobywanie umiejętności planowania procesów recyklingu wybranych metali, identyfikacji problemów technologicznych oraz optymalizacji procesu.

WYMAGANA WIEDZA, UMIEJĘTNOŚCI, KOMPETENCJE:

-
1. Podstawowa wiedza z podstaw chemii i fizyki ogólnej, metalurgii ogólnej i ekstrakcyjnej, podstaw teoretycznych procesów wysokotemperaturowych.

2. Przeciętne opanowanie zasad opracowywania referatów na zajęcia seminaryjne.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

- › **W1, W2** Przedstawienie przez koordynatora przedmiotu celów oraz efektów kształcenia przewidywanych do osiągnięcia przez studenta. Omówienie warunków zaliczenia. Omówienie tematyki zajęć.
- › **W3-W6** Recykling jako optymalna forma gospodarki zużytymi wyrobami i metalonośnymi materiałami odpadowymi. Korzyści ekologiczne i ekonomiczne recyklingu materiałów metalonośnych.
- › **W7-W12** Recykling stali oraz innych odpadów żelazonośnych. Klasyfikacja złomu. Urządzenia stosowane w recyklingu odpadów stalowych.
- › **W13-W16** Recykling cynku: przerób złomu cynkowego, odzysk cynku ze odpadów galwanicznych, baterii Zn-C, Zn-MnO₂, pyłów stalowniczych, przerób żużli i innych materiałów cynkonośnych.
- › **W17-W20** Recykling ołowiu: technologie przerobu zużytych akumulatorów kwasowo ołowiowych, odzysk ołowiu z materiałów odpadowych z hutnictwa miedzi.
- › **W21, W22** Technologie stopów aluminium wtórnego. Odzysk aluminium z puszek po napojach.
- › **W23, W24** Technologie recyklingu odpadów zawierających metale ziem rzadkich (m.in. baterie).
- › **W25, W26** Odzysk platynowców ze zużytych katalizatorów przemysłowych oraz samochodowych a także z odpadów poprodukcyjnych z hutnictwa miedzi.
- › **W27-W30** Procesy odzysku wybranych metali (Sn, Ni, Co, Mo, Re) z materiałów odpadowych.

SEMINARIUM

- › **S1** Wprowadzenie do zajęć. Omówienie warunków zaliczenia. Identyfikacja problemów recyklingu.

- › **S2, S3** Recykling stali. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie recyklingu oraz odzysku żelaza z materiałów żelazonośnych.
- › **S4, S5** Recykling aluminium. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S6, S7** Recykling cyny. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S8, S9** Recykling srebra i złota. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S10, S11** Recykling PGM. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S12, S13** Recykling kobaltu. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S14** Recykling niklu. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów występujących w procesie odzysku i recyklingu.
- › **S15** Podsumowanie i ocena referatów.

LITERATURA

1. M. Kucharski: Recykling metali nieżelaznych, Wydawnictwo AGH, Kraków 2010 r.
2. M. Ulewicz, J. Siwka, Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów, Wydawnictwo WIPMiFS PCz, Częstochowa, 2010 r.
3. M. Ulewicz. Procesy odzysku i recyklingu metali nieżelaznych i stali, Wydawnictwo WIPMiFS PCz, Częstochowa, 2015 r.
4. J. Mróz, Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2006 r.
5. M. L. Free.: Hydrometallurgy – Fundamentals and Applications, Wydawnictwo Wiley, 2013 r.
6. G. Gunn, Critical Metals Handbook, Edited Wiley, 2014 r.
7. Ch. Schmitz, Handbook of Aluminium Recycling, Edited Vulkan-Verlag GmbH, 2006 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopisma Hydrometallurgy, Journal of Cleaner Production i inne.

2. Czasopismo Recykling, Rudy i Metale Nieżelazne - Recykling z ostatnich 5 lat.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- › **EU1** Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
- › **EU2** Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposoby zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › **EU3** Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązania.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- › Wykład i seminarium z zastosowaniem środków audiowizualnych.
- › Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość.

SPOSOBY OCENY (F- FORMUJĄCA, P- PODSUMOWUJĄCA)

- › **F1.** Ocena przygotowania się do zajęć seminaryjnych.
- › **F2.** Ocena samodzielnego przygotowania referatów na zajęcia seminaryjne
- › **F3.** Ocena aktywności podczas zajęć.
- › **P1.** Egzamin z wykładu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Rodzaj aktywności	Liczba godzin	ECTS
Godziny kontaktowe z prowadzącym		
Udział w wykładach	30	1,2
Udział w seminariach	15	0,6
Udział w ćwiczeniach		
Udział w laboratoriach		
Udział w projektach		
Zaliczenie		
Egzamin	2	0,08
Razem zajęć w bezpośrednim kontakcie	47	1,88

Praca własna studenta		
Samodzielne studiowanie wykładów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do seminariów	8	0,32
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń		
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów		
Samodzielne przygotowanie do projektów		
Konsultacje	2	0,08
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	0,4
Razem pracy własnej studenta	28	1,12
Łączny nakład pracy studenta	75	3,0

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

Godziny zajęć dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/plan-zajec/studia-stacjonarne
Godziny konsultacji dostępne na stronie	https://wip.pcz.pl/dla-studentow/konsultacje-dla-studentow

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05 K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W30 S1-S15	F1-F3, P1
EU 2	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05	C1, C2, C3	W1-W30 S1-S15	F1-F3, P1

	K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K04			
EU 3	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05 K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K04	C1, C2, C3	W1-W30 S1-S15	F1- F3, P1

MATRYCA WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

EU1 Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.

- › 2,0 Student nie zna metod recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
- › 3,0 Student opanował podstawową wiedzę na temat recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
- › 3,5 Student opanował podstawową wiedzę na temat recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych na ocenę plus dostateczną.
- › 4,0 Student dobrze opanował podstawową wiedzę na temat recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
- › 4,5 Student bardzo dobrze opanował podstawową wiedzę na temat recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował podstawową wiedzę na temat recyklingu zużytych wyrobów wykonanych z metali nieżelaznych oraz różnych odpadowych materiałów metalonośnych, samodzielnie zdobywa wiedzę wykorzystując różne źródła.

EU2 Student zna metody recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposoby zagospodarowania odpadów żelazonośnych.

- › 2,0 Student nie zna metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › 3,0 Student posiada częściową wiedzę na temat metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › 3,5 Student posiada wiedzę na temat metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › 4,0 Student posiada sporą wiedzę na temat metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › 4,5 Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych.
- › 5,0 Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat metod recyklingu zużytych wyrobów ze stali oraz sposobów zagospodarowania odpadów żelazonośnych, samodzielnie zdobywa wiedzę wykorzystując różne źródła.

EU3 Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązania.

- › 2,0 Student nie potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowych problemów występujących w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz nie zna sposobów ich rozwiązania.
- › 3,0 Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych
- › 3,5 Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązania.
- › 4,0 Student potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz zna sposoby ich rozwiązania na ocenę dobrą.
- › 4,5 Student samodzielnie potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz potrafi z pomocą znaleźć sposób ich rozwiązywania.

- › 5,0 Student samodzielnie potrafi zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe problemy występujące w procesie recyklingu materiałów metalonośnych oraz potrafi samodzielnie znaleźć sposób ich rozwiązywania.