

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Trwałość elementów konstrukcyjnych

Kod zajęć: A3

Przynależność do grupy zajęć: grupa przedmiotów

Rodzaj zajęć: specjalnościowy
obowiązkowy

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Nowoczesne materiały i technologie (Materiały i technologie w motoryzacji)

Rok studiów: I i II

Semestr studiów: II i III

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30 (15 – II sem. + 15 – III sem.)

seminarium – 30 (15 – II sem. + 15 – III sem.)

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: język polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4 (2 – II sem. + 2 – III sem.)

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowych wiadomości o trwałości i mechanizmach niszczenia materiałów stosowanych na elementy konstrukcyjne w motoryzacji.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W03	w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące struktury i właściwości materiałów inżynierskich	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe (II sem.) Egzamin (III sem.)
K2A_W09	procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych powiązanych z inżynierią materiałową	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe (II sem.) Egzamin (III sem.)
Umiejętności: potrafi			
K2A_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę powiązaną z inżynierią materiałową, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,	Seminarium	Prezentacja multimedialna
K2A_U06	komunikować się, z użyciem specjalistycznej terminologii w obszarze inżynierii materiałowej, ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę	Seminarium	Prezentacja multimedialna
K2A_U11	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze inżynierii materiałowej i oceniać te rozwiązania	Seminarium	Prezentacja multimedialna
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	Seminarium	Prezentacja multimedialna

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Przedmiot ma umożliwić studentom nabycie umiejętności związanych z oceną mechanizmów degradacji i określaniem trwałości elementów konstrukcyjnych w motoryzacji i innych dziedzinach życia. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze zjawiskami zużycia i niszczenia elementów konstrukcyjnych pracujących w zróżnicowanym środowisku, a także poznanie zagadnień teoretycznych i praktycznych związanych z niszczeniem materiałów w wyniku eksploatacji i oddziaływania czynników zewnętrznych oraz sposobów ochrony przed tymi zjawiskami. Przekazanie wiedzy w zakresie rozpoznawania potencjalnych zagrożeń dla projektowanych konstrukcji. Poznanie metod identyfikacji mechanizmów zużycia materiałów, możliwości ograniczenia zużycia i prognozowania trwałości elementów konstrukcyjnych

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta: przygotowanie do zaliczenia i egzaminu, zapoznanie z literaturą	30/1
Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć seminaryjnych, dobór źródeł i przygotowanie prezentacji multimedialnej	25/1
Inne: konsultacje	5/0
Suma godzin	120
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 65 / 2 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60 / 2 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60 (liczba godzin na przedmiot)

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

1. Andrzej Kielbus, dr hab. inż., Andrzej.Kielbus@polsl.pl
2. Jakub Wieczorek, dr inż., Jakub.Wieczorek@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) Wykład:

- szczegółowe treści programowe:

Sem. II

1. Wpływ czynników konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych na trwałość materiałów i elementów konstrukcyjnych.
2. Wady technologiczne. Korozja. Zużycie trybologiczne.
3. Pełzaniowe i zmęczeniowe niszczenie materiałów.
4. Mechanizmy niszczenia w motoryzacji.
5. Mechanizmy niszczenia w pozostałych środkach transportu (pojazdy szynowe, statki).
6. Mechanizmy niszczenia w lotnictwie i przemyśle kosmicznym.
7. Niszczenie w energetyce, petrochemii i gazownictwie.

Sem. III

1. Wpływ czynników konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych na trwałość materiałów i elementów konstrukcyjnych.
2. Mechanizmy niszczenia w motoryzacji.

3. Wpływ eksploatacji na stabilność strukturalną materiałów kompozytowych.
4. Planowanie metodyki i zakresu badań pozwalających na ocenę trwałości materiałów i niezawodności wykonanych z nich konstrukcji.
5. Identyfikacja mechanizmów zużycia tribologicznego oraz metody jego ograniczenia.
6. Korozyjne niszczenie materiałów kompozytowych i tworzyw sztucznych.
7. Podstawy projektowania i oceny trwałości elementów konstrukcyjnych wykonanych z materiałów niemetalowych.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
prezentacja multimedialna, dyskusja, wykłady udostępnione na platformie zdalnej edukacji
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (II sem), egzaminu (III sem), dwa terminy poprawkowe,
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 80% realizowanych zajęć wykładowych;

2) Seminarium:

- szczegółowe treści programowe:

Sem. II

Tematyka zajęć seminaryjnych jest ściśle związana zagadnieniami niszczenia występującymi w środkach transportu. W semestrze II dotyczy stopów metali. Studenci przygotowują i prezentują referaty z tej tematyki zaproponowane przez prowadzącego lub własne (po akceptacji przez prowadzącego). W wygłaszanych referatach student przedstawia aktualne osiągnięcia i problemy związane z omawianą tematyką. Po prezentacji – student odpowiada na pytania zadawane przez prowadzącego i innych studentów. Prowadzący ocenia prelegenta, jak również pozostałych dyskutantów, szczególnie od strony merytorycznej, jak i strony formalnej, tj. zwięzłości i przejrzystości wypowiedzi, przygotowania do dyskusji czy poprawności językowej.

Sem. III

Tematyka zajęć seminaryjnych jest ściśle związana zagadnieniami niszczenia występującymi w środkach transportu. W semestrze III dotyczy tworzyw sztucznych i kompozytów. Studenci przygotowują i prezentują referaty z tej tematyki zaproponowane przez prowadzącego lub własne (po akceptacji przez prowadzącego). W wygłaszanych referatach student przedstawia aktualne osiągnięcia i problemy związane z omawianą tematyką. Po prezentacji – student odpowiada na pytania zadawane przez prowadzącego i innych studentów. Prowadzący ocenia prelegenta, jak również pozostałych dyskutantów, szczególnie od strony merytorycznej, jak i strony formalnej, tj. zwięzłości i przejrzystości wypowiedzi, przygotowania do dyskusji czy poprawności językowej.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
prezentacja multimedialna, dyskusja,
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich wygłoszonych referatów
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 100% realizowanych zajęć seminaryjnych;

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa jest średnią ważoną z realizowanych form zajęć, przy czym wagę znaczącą ma ocena z kolokwium zaliczeniowego/egzaminu.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na zajęciach seminaryjnych – terminy ustalone indywidualnie z prowadzącym zajęcia,*

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalane indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Student powinien znać zagadnienia z następujących przedmiotów: Nauka o materiałach, Metody badań, Mechanizmy niszczenia materiałów, Materiały metaliczne, Tworzywa sztuczne, Tworzywa ceramiczne, Kompozyty.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Bala H. „Korozja materiałów teoria i praktyka”, Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa 2002.
2. Hernas A. „Żarowytrzymałość stali i stopów”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
3. Hernas A., Dobrzański J.: Trwałość i niszczenie elementów kotła i turbiny, Wyd. Pol.Śl. Gliwice 2002.
4. Baszkiewicz J., Kamiński M. „Korozja materiałów”, Oficyna wydawnicza Pol. Warsz., Warszawa 2006.
5. Przybyłowicz K. „Strukturalne aspekty odkształcenia metali”, WNT Warszawa 2002.
6. Wyrzykowski J.W., Sieniawski J., Pleszakow E., „Odkształcanie i Pękanie Metali”, WNT 1998.
7. Kocańda S. „Zmęczeniowe pękanie metali”, WNT, Warszawa 1985.
8. Mrowec S., Werber T.: „Korozja gazowa metali”, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1975.
9. Lawrowski Z.: Tarcie zużycie smarowanie, Wydawnictwo PWN, 2008.
10. Hebda M., Wachal A.: Trybologia, PWN Warszawa 1980.
11. Blata J., Juraszek J.: Metody diagnostyki technicznej teoria i praktyka, VŠB, Ostrawa.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

dr hab. inż. Andrzej Kiełbus, prof. PŚ

- specjalista z zakresu mechanizmów niszczenia metali i stopów metali,
- liczne publikacje w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa

dr inż. Jakub Wieczorek

- specjalista z zakresu mechanizmów niszczenia tworzyw sztucznych i kompozytów,
- liczne publikacje w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa

13. Inne informacje: -