|  |
| --- |
| **AKADEMIA WSB** |
| **Kierunek studiów: Transport** |
| **Przedmiot: Podstawy diagnostyki i eksploatacji technicznej** |
| **Profil kształcenia: praktyczny** |
| **Poziom kształcenia: studia I stopnia** |
| **Liczba godzin** **w semestrze** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| I | II | III | IV | **V** | VI | VII |
| **Studia stacjonarne**(w/ćw/lab/pr/e)\* |  |  |  |  | **30w/30lab** |  |  |
| **Studia niestacjonarne**(w/ćw/lab/pr/e) |  |  |  |  | **18w/18lab** |  |  |
| **JĘZYK PROWADZENIA ZAJĘĆ** | Polski |
| **WYKŁADOWCA** | dr inż. Wojciech Jamrozik, dr inż. Marzena Graboń-Chałupczak  |
| **FORMA ZAJĘĆ** | Wykład, laboratorium, konsultacje |
| **CELE PRZEDMIOTU** | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami zarządzania eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń, w kontekście metod diagnostyki technicznej. Zaznajomienie z regułami działania służb technicznych przedsiębiorstwa. Nabycie wiedzy dotyczącej nowoczesnych strategii eksploatacyjnych, ich wad i zalet. Pozyskanie umiejętności wyznaczania głównych wskaźników efektywności eksploatacyjnej maszyn i urządzeń. Poznanie podstawowych problemów i rozwiązań związanych z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń, głównymi symptomami wybranych niesprawności oraz metodami detekcji i lokalizacji uszkodzeń. |
| **Odniesienie do efektów uczenia się** | **Opis efektów uczenia się** | **Sposób weryfikacji efektu****uczenia się** |
| **Efekt kierunkowy** | **PRK** |
| **WIEDZA** |
| T \_W03T \_W06 | P6S\_WG | Student zna w zaawansowanym stopniu wiedzę z zakresu podstaw systemów eksploatacji maszyn i urządzeń transportowych, zna i rozumie procesy zużycia zachodzące w maszynach;  | Test wiedzy; |
| T\_W02T \_W06T \_W08 | P6S\_WG | Student zna w zaawansowanym stopniu wybrane metody diagnozowania oraz planowania procesów obsługowych;  | Test wiedzy; |
| **UMIEJĘTNOŚCI** |
| T \_U03T \_U06T \_U10T \_U13T \_U17 | P6S\_UW | Student potrafi dobrać system obsługiwania urządzeń przy uwzględnieniu warunków technicznych i ekonomicznych; | Realizacja zadań na ćwiczeniach;Dyskusja;  |
| T \_U03T \_U06T \_U10T \_U13T \_U17T \_U18 | P6S\_UW | Student potrafi dobrać techniki diagnostyczne do określenia stanu technicznego wybranych elementów maszyn i systemów transportowych; | Realizacja zadań na ćwiczeniach;Dyskusja; |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T \_U02T \_U10T \_U14T \_U17T \_U18 | P6S\_UWP6S\_UW | Student potrafi interpretować wyniki pomiarów w kontekście określenia stanu maszyny, potrafi zinterpretować sygnały widmowe; | Realizacja zadań na ćwiczeniach;Dyskusja; |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** |
| T \_K01 | P6S\_KR | Student jest gotów do odpowiedzialności za podejmowane decyzje; | Realizacja zadań na ćwiczeniach; |
| T \_K02 | P6S\_KO | Student jest gotów do uzasadniania podjętych decyzji; | Realizacja zadań na ćwiczeniach, poprawność wyciągania wniosków z uzyskanych wyników; |
| T \_K02T \_K05 | P6S\_KO | Student jest otwarty na nowe zagadnienia oraz gotów do kreatywnych realizacji zadań; | Realizacja zadań na ćwiczeniach; |
| **Nakład pracy studenta (w godzinach dydaktycznych 1h dyd.=45 minut)\*\***  |
| **Stacjonarne**udział w wykładach = 30udział w laboratoriach = 30przygotowanie do laboratorium = 14przygotowanie do wykładu = 14,5przygotowanie do zaliczenia/egzaminu = 28,5realizacja zadań projektowych =e-learning =zaliczenie/egzamin = 1inne (określ jakie) = konsultacje 8**RAZEM: 126****Liczba punktów ECTS: 5****w tym w ramach zajęć praktycznych: 2.5** | **Niestacjonarne**udział w wykładach = 18udział w laboratorium = 18przygotowanie do laboratorium = 20przygotowanie do wykładu = 20,5przygotowanie do egzaminu = 40,5realizacja zadań projektowych = e-learning =zaliczenie/egzamin = 1inne (określ jakie) = konsultacje 8**RAZEM: 126****Liczba punktów ECTS: 5****w tym w ramach zajęć praktycznych: 2.5** |
| **WARUNKI WSTĘPNE** | matematyka, statystyka, podstawy metrologii |
| **TREŚCI PRZEDMIOTU**(z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | Treści realizowane w formie bezpośredniej: Wykład: Podstawy terminologii związanej z utrzymaniem ruchu. Podstawy niezawodności maszyn i urządzeń. Strategie w planowaniu eksploatacji i kryteria wyboru strategii. Mechanizmy zużycia elementów mechanicznych i elektronicznych. Zadania i metody diagnostyki maszyn. Kryteria wyboru sposobu diagnozowania. Narzędzia i strategie organizacji i zarządzania w kontekście eksploatacji i utrzymania ruchu. Reliability Centered Maintenance – Utrzymanie ukierunkowane na niezawodność obiektu. Pomiar efektywności eksploatacji wg PN-EN 15341 (Zastosowanie wskaźników KPI).Laboratorium:Rozosiowanie w maszynach wirnikowych. Laserowe osiowanie wałów. Osiowanie w dwóch płaszczyznach. Pomiary drgań względnych i bezwzględnych, podstawy analizy widmowej sygnałów drganiowych na potrzeby utrzymania ruchu. Analiza i dopasowanie rozkładów prawdopodobieństwa do danych eksploatacyjnych. Wyznaczenie wartości granicznej symptomu. Planowanie remontów maszyn na podstawie analizy modeli i parametrów niezawodnościowych. Diagnostyka termiczna maszyn. Analiza niezawodności obiektów metodą schematów blokowych. Ocena strategii eksploatacyjnej. Analiza i modelowanie procedur eksploatacyjnych. Modelowanie procesów eksploatacyjnych.Treści realizowane w formie e-learning: nie dotyczy |
| **LITERATURA** **OBOWIĄZKOWA** | 1. Fidali M. Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu: Elamed, 20202. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Warszawa: WSiP, 20133. Sayer N.J., WILLIAMS B.: Lean dla bystrzaków. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.4. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Bydgoszcz : Wydaw. Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, 1996.5. Smaloko Z.: Podstawy eksploatacji technicznej pojazdów. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998. |
| **LITERATURA** **UZUPEŁNIAJĄCA**(w tym min. 2 pozycje w języku angielskim; publikacje książkowe lub artykuły) | 1. Autonomiczne utrzymanie ruchu dla operatorów, (seria Shopfloor), Wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław 20122. OEE dla operatorów. Całkowita efektywność wyposażenia (seria Shopfloor), Wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław 20083. Seokgoo Kim, Dawn An, Joo-Ho Choi, Diagnostics 101: A Tutorial for Fault Diagnostics of Rolling Element Bearing Using Envelope Analysis in MATLAB. Appl. Sci. 2020, 10, 7302. https://doi.org/10.3390/app102073024. Minkina W., Dudzik S.: Infrared Thermography: Errors and Uncertainties, John Wiley and Sons, Inc., 2009 |
| **PUBLIKACJE NAUKOWE OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA ZWIĄZANE Z TEMATYKĄ MODUŁU** | 1. Krol, A., Fidali, M., Jamrozik, W., Comparison of selected point estimators of vibration signals for purposes of fault detection in rolling bearings, Vibrations in Physical Systems, 2020, 31(2), pp. 1–9, 20202122. Fidali, M., Jamrozik, W., Method of classification of global machine conditions based on spectral features of infrared images and classifiers fusion, Quantitative InfraRed Thermography Journal, 2019, 16(1), pp. 129–145 3. Jamrozik, W., Górka, J., Assessing MMA welding process stability using machine vision-based arc features tracking system, Sensors (Switzerland)this link is disabled, 2021, 21(1), pp. 1–21, 84 |
| **METODY NAUCZANIA**(z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | W formie bezpośredniej:Wykład problemowy, dyskusja, praca w grupach, rozwiązywanie zadań i ćwiczeń, wykonywanie ćwiczeń praktycznychW formie e-learning: nie dotyczy |
| **POMOCE NAUKOWE** | Prezentacja multimedialna, teksty źródłowe, eksponaty, zestawy ćwiczeń, stanowiska symulacyjne |
| **PROJEKT**(o ile jest realizowany w ramach modułu zajęć) | Cel projektu: nie dotyczyTemat projektu:Forma projektu: |
| **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**(z podziałem na zajęcia w formie bezpośredniej i e-learning) | Wykład:* Zliczenie przeprowadzane jest w formie testu wiedzy (realizowany w sposób kontaktowy lub z użyciem platformy e-learningu)
* Warunkiem zaliczenia jest popełnienie mniej niż 50% błędów, przy czym za błędną odpowiedź uznaje się zakreślenie odpowiedzi nieprawidłowej jako prawidłową, lub niewskazanie odprowadzi prawidłowej.

Laboratorium:* W ramach ćwiczeń wykonywane są zadania w grupach lub indywidulanie na podstawie eksperymentów przeprowadzonych samodzielnie przez studentów lub bazując na danych przekazanych na zajęciach.
* Z każdego ćwiczenia wykonywane jest sprawozdanie pisemne. Oddanie sprawozdania następuje w terminie wskazanym przez prowadzącego.
* Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawdzań dotyczących zrealizowanych ćwiczeń.
 |

*\* W-wykład, ćw- ćwiczenia, lab- laboratorium, pro- projekt, e- e-learning*