

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Statystyczne sterowanie procesami

**Kod zajęć:** D3

**Przynależność do grupy zajęć:** grupa przedmiotów

**Rodzaj zajęć:** specjalnościowy  
obieralny

**Kierunek studiów:** Inżynieria Materiałowa

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Specjalność (specjalizacja):** Nowoczesne materiały i technologie (Inżynieria jakości)

**Rok studiów:** II

**Semestr studiów:** III

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykłady – 15

ćwiczenia – 15

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

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 2

\* – pozostawić właściwe

### 1. Założenia przedmiotu:

umiejętność posługiwania się wiedzą z zakresu narzędzi i metod statystycznych w sterowaniu procesami, umiejętność praktycznego doboru, zakładania i prowadzenia kart kontrolnych, korzystania ze wspomaganie komputerowe w zakresie statystycznego sterowania procesami.

### 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 <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W06	zasady statystycznego sterowania procesami, klasyfikację, zasady doboru i prowadzenia kart kontrolnych oraz wyznaczania wskaźników zdolności procesów	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe
Umiejętności: potrafi			
K2A_U12	konstruować i analizować karty kontrolne Shewharta dla oceny liczbowej i alternatywnej.	Ćwiczenia	Kolokwium zaliczeniowe
K2A_U12	ocenić zdolność procesów produkcyjnych	Ćwiczenia	Kolokwium zaliczeniowe

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

Treści programowe przedmiotu obejmują wiedzę z zakresu metod statystycznego sterowania procesami (SPC) za pomocą kart kontrolnych, doboru, konstruowania i wdrażania kart kontrolnych oraz badania zdolności procesów.

### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30/1
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych, zapoznanie z literaturą	5/0
Praca własna studenta: przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	20/1
Praca własna studenta: przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	3/0
Inne: konsultacje i zaliczenia	2/0
<b>Suma godzin</b>	<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>2</b>

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. *dodatkowe 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: 32 / 1 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: 30 / 1 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: 30
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
- 1) Jacek Chrapoński, dr inż., [jacek.chraponski@polsl.pl](mailto:jacek.chraponski@polsl.pl)
7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:
- 1) Wykład:
1. Podstawy statystycznego sterowania procesami SPC.
  2. Zasady wprowadzania, konstruowania i prowadzenia kart kontrolnych.
  3. Zakładanie i prowadzenie kart kontrolnych dla oceny liczbowej.
  4. Karty kontrolne dla oceny alternatywnej.
  5. Specjalne karty kontrolne.
  6. Badanie zdolności procesów, maszyn i narzędzi pomiarowych.
  7. Metodologia Six Sigma.
- 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 z kolokwium zaliczeniowego, 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 75% realizowanych wykładów*
- 2) Ćwiczenia:
1. Konstruowanie i prowadzenie karty kontrolnej Shewharta Xśr-R.
  2. Konstruowanie i prowadzenie karty kontrolnej Xśr-S.
  3. Sygnały o rozregulowaniu. Stosowanie kart kontrolnych dla oceny liczbowej w II etapie doskonalenia procesów.
  4. Karty kontrolne dla oceny alternatywnej np i p.
  5. Karty kontrolne dla oceny alternatywnej c i u.
  6. Karta sum skumulowanych CUSUM.
  7. Ocena zdolności procesów.
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
*prezentacja multimedialna, dyskusja, samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez studentów,*
  - forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:  
*uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego, wykonanie ćwiczeń, 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 100% realizowanych zajęć laboratoryjnych;*
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 z ocen dla każdego efektu kształcenia uzyskanych na kolokwium zaliczeniowym.*
9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na laboratoriach – 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 – *ustalone indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*

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

*matematyka, informatyka, obliczenia inżynierskie*

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. J. Chrapoński, SPC. Podstawy statystycznego sterowania procesami. SITPH, Katowice 2010.
  2. T. Greber, Statystyczne sterowanie procesami – doskonalenie jakości z pakietem Statistica. Statsoft, 2000.
  3. J. Szkoda, Sterowanie jakością procesów produkcyjnych, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2004.
  4. E. Dietrich, A. Schulze, Metody statystyczne w kwalifikacji środków pomiarowych maszyn i procesów produkcyjnych. Notika System, Warszawa, 2000.
  5. J.R. Thompson, J. Koronacki, Statystyczne sterowanie procesem. Metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1994.
  6. D. Lock, Podręcznik zarządzania jakością, PWN, Warszawa, 2002.
  7. J.J. Dahlgaard, K. Kristensen, G.K. Kanji, Podstawy zarządzania jakością, PWN, Warszawa, 2002.
  8. A. Iwasiewicz, Z. Paszek, Statystyka z elementami statystycznych metod sterowania jakością, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, 2000.
  9. A. Iwasiewicz, Zarządzanie jakością w przykładach i zadaniach, Śląskie Wydawnictwa Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania i Nauk Społecznych w Tychach, Tychy 2005.
  10. Zarządzanie przez jakość. Koncepcje, metody, studia przypadków. Pod red. E. Konarzewskiej, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2003.
  11. S. Borkowski, Mierzenie poziomu jakości, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2004.
  12. D.C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, 7ed. John Wiley & Sons, 2013.
  13. Mitra, Fundamentals of quality control and improvement. Prentice Hall, 1998.
  14. E. L. Grant, R. S. Leavenworth, Statistical quality control, McGraw Hill, 1999.
12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Dr inż. Jacek Chrapoński

Publikacje:

- 1) J. Chrapoński, SPC. Podstawy statystycznego sterowania procesami, podręcznik akademicki, Wyd. SiTPH Katowice 2010.
- 2) Cz. Sajdak, A. Kurek, R. Przułucki, J. Chrapoński, Z. Hradilek, J. Galvas, V. Kral, Obliczenia parametrów oraz symulacja pracy pieców i nagrzewnic elektrycznych, skrypt Politechniki Śląskiej.
- 3) Z. Hradilek, J. Galvas, A. Kurek, R. Przułucki, J. Chrapoński, Elektrotepelná technika. Simulace – počítačové programy, skrypt wydany przez wydawnictwo Vysoka Skola Banska – Technicka Univerzita Ostrava.
- 4) Madej L., Legwand A., Mojżeszko M., Chrapoński J., Roskosz S., Cwajna J.: Experimental and numerical two- and three-dimensional investigation of porosity morphology of the sintered metallic material. Archives of Civil and Mechanical Engineering 18 (4) (2018) 1520÷1534.
- 5) Madej L., Mojżeszko M., Chrapoński J., Roskosz S., Cwajna J.: Digital material representation model of porous microstructure based on 3D reconstruction algorithm. Archives of Metallurgy and Materials 62 (2017) 563÷569.
- 6) M. Maliński, J. Chrapoński: Application of point sampled intercept method for quantitative description of anisotropic structures, Materials Science Forum, Trans Tech Publications, Vols, 567-568, 2008, p. 157-160
- 7) J. Chrapoński: The effect of lamellar separation on the properties of a Ti-46Al-2Nb-2Cr intermetallic alloy. Materials Characterization, Elsevier, 56, 2006, 414-420.
- 8) J. Chrapoński, W. Szkliniarz: Quantitative metallography of two-phase titanium alloys, Materials Characterization, 46, 2001, 149-154.
- 9) J. Chrapoński, J. Cwajna, M. Maliński: Usefulness evaluation of the stereological methods applied for grain size estimation, Acta Stereologica, Vol. 18, No. 1, May 1999, p. 81.
- 10) J. Cwajna, J. Chrapoński, M. Maliński: Grain size description – relationships between 2D and 3D parameters, Acta Stereologica, Vol. 18, No. 1, May 1999, p. 61.

Doświadczenie zawodowe:

33 lata pracy jako nauczyciel akademicki; prowadzenie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, seminariów i projektów m.in. z takich przedmiotów, jak: Obliczenia inżynierskie, Zaawansowane obliczenia inżynierskie, Statystyka inżynierska, Statystyczna kontrola jakości, Statystyczne sterowanie procesami, Planowanie badań i analiza wyników, Metody optymalizacji w gospodarce materiałowej, Komputerowe wspomaganie w inżynierii materiałowej, Kontrola jakości w przedsiębiorstwie.

Szkolenia:

- Ukończone z wynikiem bardzo dobrym Studium Doskonalenia Pedagogicznego w Politechnice Śląskiej,
- Udział w webinarium organizowanym przez Statsoft,
- Udział w latach 1997-2009 w trzynastu Szkołach Stereologii i Analizy Obrazu jako uczestnik oraz jako wykładowca.

13. Inne informacje: -