

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Eksploatacja układów automatyki i robotyki

Rok akademicki: 2019/2020    Kod: RAIR-1-807-n    Punkty ECTS: 3

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Automatyka i Robotyka    Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia    Forma studiów: Niestacjonarne

Język wykładowy: Polski    Profil: Ogólnoakademicki (A)    Semestr: 8

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr inż. Apostoł Marcin (apostol@agh.edu.pl)

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł obejmuje zagadnienia: niezawodność strukturalną, wyznaczanie charakterystyk, metody badania i analizy bezpieczeństwa systemów, metody predykcji i symulacji niezawodności układów.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	ma wiedzę w zakresie charakterystyk eksploatacyjnych i etapów kształtowania niezawodności urządzeń automatyki oraz fizyki uszkodzeń tych urządzeń	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat
M_W002	ma wiedzę w zakresie niezawodności strukturalnej, predykcji niezawodności układów, niezawodności elektrycznych układów automatyki oraz zna metody badań eksploatacyjnych	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat

M_W003	ma wiedzę w zakresie analizy i sterowania bezpieczeństwem systemów, systemów bezpieczeństwa w przemysłowych układach automatyki i robotyki oraz zna normy i dyrektywy UE dotyczące systemów bezpiecznych	AIR1A_W11	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat
Umiejętności: potrafi			
M_U001	potrafi ocenić wpływ warunków eksploatacyjnych na niezawodność systemów sterowania procesami cieplnymi oraz wpływ systemów redundancyjnych na niezawodność strukturalną systemu sterowania na przykładzie samolotu	AIR1A_U04, AIR1A_U05, AIR1A_U13, AIR1A_U12	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat
M_U002	potrafi wyróżnić elementy sterowania niezawodnością układów automatyki na przykładzie obróbki CNC uszczelnień oraz wyróżnić warunki wpływające na eksploatację napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych	AIR1A_U04, AIR1A_U05, AIR1A_U13, AIR1A_U12	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat
M_U003	potrafi wyróżnić metody badania i analizy bezpieczeństwa oraz znaleźć wytyczne do projektowania bezpiecznych systemów automatyki i robotyki w oparciu o normy i dyrektywy UE	AIR1A_U04, AIR1A_U05, AIR1A_U13, AIR1A_U12	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w ramach pracy zespołowej w celu osiągnięcia wspólnie założonego celu	AIR1A_K03, AIR1A_K02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
24	12	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych
---------	---	---------------------------

		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	ma wiedzę w zakresie charakterystyk eksploatacyjnych i etapów kształtowania niezawodności urządzeń automatyki oraz fizyki uszkodzeń tych urządzeń	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	ma wiedzę w zakresie niezawodności strukturalnej, predykcji niezawodności układów, niezawodności elektrycznych układów automatyki oraz zna metody badań eksploatacyjnych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	ma wiedzę w zakresie analizy i sterowania bezpieczeństwem systemów, systemów bezpieczeństwa w przemysłowych układach automatyki i robotyki oraz zna normy i dyrektywy UE dotyczące systemów bezpiecznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	potrafi ocenić wpływ warunków eksploatacyjnych na niezawodność systemów sterowania procesami cieplnymi oraz wpływ systemów redundancyjnych na niezawodność strukturalną systemu sterowania na przykładzie samolotu	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi wyróżnić elementy sterowania niezawodnością układów automatyki na przykładzie obróbki CNC uszczelnień oraz wyróżnić warunki wpływające na eksploatację napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	potrafi wyróżnić metody badania i analizy bezpieczeństwa oraz znaleźć wytyczne do projektowania bezpiecznych systemów automatyki i robotyki w oparciu o normy i dyrektywy UE	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w ramach pracy zespołowej w celu osiągnięcia wspólnie założonego celu	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	24 godz
Przygotowanie do zajęć	14 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	88 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

**Pozostałe informacje****Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

1. Podstawowe definicje oraz charakterystyki eksploatacji.
2. Fizyka uszkodzeń układów automatyki, teoria uszkodzeń dla układów ciągłych i dyskretnych, etapy kształtowania niezawodności.
3. Niezawodność strukturalna układów. Metody predykcji i symulacji niezawodności układów.
5. Metody badań eksperymentalnych eksploatacji układów. Ekonomiczne problemy eksploatacji układów, teoria odnowy.
6. Projektowanie i sterowanie niezawodnością wielowymiarowych systemów, modele dekompozycji. Sterowanie bezpieczeństwem układów.

**Zajęcia seminaryjne**

1. Wpływ warunków eksploatacyjnych na niezawodność systemów sterowania.
2. Wpływ systemów redundancyjnych na niezawodność strukturalną systemu sterowania.
3. Eksploatacja napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych.
4. Metody badania i analizy bezpieczeństwa układów automatyki i robotyki.
5. Projektowanie bezpiecznych systemów automatyki i robotyki w oparciu o normy i dyrektywy UE.
6. Układy zabezpieczeń w automatyce przemysłowej.

**Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

**Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady**

### **Zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Studenci wykonują w zespołach 2- lub 3-osobowych prezentację na zadany temat. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania ukończonego projektu.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa jest to ocena z prezentacji na zajęciach seminaryjnych.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Student wyrównuje zaległości powstałe wskutek nieobecności poprzez wykonanie samodzielnie części projektu, która była realizowana na opuszczonych zajęciach.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Jurkiewicz A.: Opracowanie skryptowe wykładów z Eksploatacji Układów Automatyki. KAP, AGH, 2006
2. Rausand M.: System reliability theory : models, statistical methods, and applications. Hoboken, NJ : Wiley-Interscience, 2004
3. Lesiński S.: Projektowanie elementów i urządzeń elektrotechnicznych ze względu na ich niezawodność. Bydgoszcz, 1996
4. Szymanek A.: Bezpieczeństwo i ryzyko w technice. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2006

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Jurkiewicz A. i inni: Wybrane zagadnienia z automatyki i robotyki, AGH, Kraków 2016
2. Jurkiewicz A.: Opracowanie skryptowe wykładów z Eksploatacji Układów Automatyki. KAP, AGH, 2006
3. Wybrane zagadnienia inżynierii mechanicznej, materiałowej i środowiskowej — [Selected issues of mechanical, material and environmental engineering] / red. Stanisław FLAGA ; aut.: Marcin APOSTOŁ, Andrzej Bąkowski, Kinga CHRONOWSKA-PRZYWARA, Marcin KOT, Jan Monieta, Robert OLENIACZ, Leszek Radziszewski, Mateusz RZESZUTEK, Maciej SŁOBODA. — Kraków : Katedra Automatyzacji Procesów. Akademia Górniczo-Hutnicza, 2015.

### **Informacje dodatkowe**

Brak