

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Elementy automatyki przemysłowej				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-405-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Automatyka i Robotyka	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	http://home.agh.edu.pl/~aprzem/indexap.php				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Konieczny Jarosław (koniejar@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach modułu uczestnik kursu poznaje budowę i zasadę działania podstawowych elementów automatyki przemysłowej. W toku zajęć student zapoznaje się z metodami syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. W drugiej części kursu uczestnik zapoznaje się z metodami projektowania i budową analogowych elementów i układów AP. W trakcie laboratoriów uczestnik kursu nabywa umiejętności realizacji praktycznej elementów i układów automatyki poznanych na wykładzie i ćwiczeniach tablicowych.

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	Zna i rozumie pojęcia z zakresu elementów i układów automatyki przemysłowej.	AIR1A_W11, AIR1A_W09	Egzamin
M_W002	Zna metody syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	AIR1A_W11	Egzamin
M_W003	Ma wiedzę niezbędną do budowy elementów automatyki na bazie wzmacniaczy operacyjnych.	AIR1A_W09	Egzamin
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Umie zbudować cyfrowy układ automatyki w oparciu o teorię syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	AIR1A_U11	Kolokwium, Sprawozdanie
M_U002	Umie zbudować układ automatyki na bazie wzmacniaczy operacyjnych.	AIR1A_U12, AIR1A_U10	Kolokwium, Sprawozdanie
M_U003	Umie zastosować logikę boolowską do sterowania układami dyskretnymi.	AIR1A_U12	Kolokwium, Sprawozdanie
M_U004	Umie napisać prosty program w języku drabinkowym do obsługi urządzenia przemysłowego.	AIR1A_U12	Kolokwium, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Jest przygotowany do działalności twórczej związanej z ewaluacją projektów urządzeń przemysłowych.	AIR1A_K01	Zaangażowanie w pracę zespołu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach

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
66	26	14	26	0	0	0	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	Zna i rozumie pojęcia z zakresu elementów i układów automatyki przemysłowej.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna metody syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma wiedzę niezbędną do budowy elementów automatyki na bazie wzmacniaczy operacyjnych.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Umie zbudować cyfrowy układ automatyki w oparciu o teorię syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Umie zbudować układ automatyki na bazie wzmacniaczy operacyjnych.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Umie zastosować logikę boolowską do sterowania układami dyskretnymi.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Umie napisać prosty program w języku drabinkowym do obsługi urządzenia przemysłowego.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Jest przygotowany do działalności twórczej związanej z ewaluacją projektów urządzeń przemysłowych.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	66 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	128 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Systemy liczbowe konwersja systemów liczbowych,
 Kodowanie liczb w systemach dwójkowych,
 Wprowadzenie do algebry Boole'a,
 Wprowadzenie do techniki cyfrowej, podstawowe elementy logiczne, realizacja bramek logicznych, realizacja funkcji boolowskich w języku drabinkowym,
 Przerzutniki RS, D, JK – budowa i działanie,
 Przerzutniki JK, JK-MS, T (z D i JK) – budowa i działanie,
 Wprowadzenie do liczników i dzielników częstotliwości,
 Minimalizacja funkcji logicznych metodą Karnaugh,

Synteza układów średniej skali integracji,
Minimalizacja funkcji logicznych metodą Quine'a-McCluskey'a,
Budowa i działanie półsumatora i sumatora - arytmetyka logiczna,
Wzmacniacze operacyjne - wprowadzenie,
Wzmacniacze operacyjne realizacja układów funkcyjnych,
Przetworniki C/A,
Przetworniki A/C.

Ćwiczenia audytoryjne

- Algebra Boole'a, realizacja funkcji logicznych,
- Przerzutniki - zasada działania, przebiegi czasowe,
- Liczniki asynchroniczne - konstrukcja, przebiegi czasowe,
- Minimalizacja funkcji logicznych - tabele Karnaugh'a, metoda Quine'a-McCluskey'a,
- Wzmacniacze operacyjne - zastosowania liniowe

Ćwiczenia laboratoryjne

Badanie funkcyjnych logicznych TTL
Styczne badanie przerzutników
Dynamiczne badanie przerzutników
Badanie liczników asynchronicznych
Badanie układów średniej skali integracji
Synteza układów kombinacyjnych metodą Karnaugh'a
Styczne badanie wzmacniacza operacyjnego
Dynamiczne badanie wzmacniacza operacyjnego
Badanie przetwornika cyfra - analog (C/A)
Badanie przetwornika analog - cyfra (A/C)
Podstawy programowania PLC - cz. 1
Podstawy programowania PLC - cz. 2

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.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Ćwiczenia audytoryjne

1. Na zajęciach dopuszczalne jest jedno nieprzygotowanie, które należy zgłosić przed rozpoczęciem zajęć,
2. Odpowiedzi przy tablicy oraz aktywność na zajęciach będą oceniane i brane pod uwagę przy zaliczaniu zajęć,
3. Sprawdzenia zdobytych wiadomości dokonuje się na podstawie kolokwium (testu), które odbędzie się na ostatnich, zaliczeniowych zajęciach w semestrze,
4. Na zaliczenie zajęć w terminie podstawowym składają się: obecności + zaliczone kolokwium (na ocenę pozytywną) + oceny z odpowiedzi przy tablicy + aktywność na zajęciach,
5. Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze,
6. Poprawkowe zaliczanie zajęć - kolokwia zaliczeniowe z całości omawianego materiału są

organizowane przed kolejnymi terminami egzaminów.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Osoba uczestnicząca w zajęciach zobowiązana jest do wcześniejszego zapoznania się z treścią instrukcji do bieżącego ćwiczenia (dostępna na stronie WWW),
2. Po przeprowadzeniu każdej z 3 serii ćwiczeń, każdy zespół przygotowuje sprawozdanie, które należy dostarczyć prowadzącemu na następnych zajęciach (jego brak uniemożliwia uczestnictwo w bieżących zajęciach!). Informacje o tym co powinny zawierać poszczególne sprawozdania, są zamieszczone w Opisach Ćwiczeń,
3. Każde zajęcia rozpoczynają się kartkówką, obejmującą materiał z poprzednich zajęć oraz pytania z bieżącego ćwiczenia,
4. Na zaliczenie każdego ćwiczenia składają się: obecność na zajęciach oraz zaliczona kartkówka,
5. W trakcie semestru dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach (ewentualne zwolnienia lekarskie będą uznawane tylko po dostarczeniu ich niezwłocznie po chorobie),
6. Na zaliczenie zajęć w terminie podstawowym składają się: oceny z dziewięciu najlepszych (zaliczonych) ćwiczeń + zaliczone sprawozdania z każdej serii ćwiczeń + zaliczony projekt + aktywność studenta na zajęciach,
7. Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze

Egzamin

1. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych.
2. Przewidziane są dwa terminy poprawkowe egzaminów jeden w podstawowej części sesji egzaminacyjnej drugi w poprawkowej części sesji egzaminacyjnej.

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.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny końcowej są pozytywne oceny OL, OC, OE.

Ocena końcowa jest obliczana na podstawie średniej ważonej z ćwiczeń audytoryjnych, ćwiczeń Laboratoryjnych i Egzaminu.

$$OKS = OL \cdot WL + OC \cdot WC + OE \cdot WE$$

gdzie:

OL - średnia ocena z zaliczeń Laboratorium WL - waga z Laboratorium = 0,5

OC - średnia ocena z zaliczeń Ćwiczeń audytoryjnych WC - waga z Ćwiczeń audytoryjnych = 0,25

OE - średnia ocena z Egzaminów WE - waga z Egzaminu = 0,25

OKS - wartość średniej ważonej dla oceny końcowej

OK - ocena Końcowa

Ocena końcowa OK będzie wyznaczona przy uwzględnieniu następujących progów wartości średniej ważonej OKS (minimalna wartość OKS) dla oceny końcowej

dst - 3,0pdst - 3,26db - 3,76pdb - 4,26bdb - 4,76

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

Ćwiczenia audytoryjne

1. W trakcie semestru dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach (zwolnienia lekarskie będą uznawane tylko po dostarczeniu ich niezwłocznie po chorobie),
2. Wyrównanie zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach będzie wiązało się z opracowaniem dodatkowych materiałów lub rozwiązaniem dodatkowych zadań rachunkowych związanych z zajęciami (zadanych przez prowadzącego zajęcia).

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Na zakończenie semestru przewiduje się zajęcia zaliczeniowe, na których można odrobić zaległe ćwiczenia lub napisać zaległe kartkówki (ze względu na obciążenie laboratorium nie ma możliwości odrabiania zajęć w trakcie semestru),
2. Poprawkowe zaliczanie zajęć - jeden dodatkowy termin wyznaczony przez prowadzących zajęcia (na początku sesji egzaminacyjnej).

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Zaliczony przedmiot Podstawy Automatyki.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- [1] Pienkos J., Turczyński J.,: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych.
- [2] Sasal W.,: Układy scalone serii UCA64/UCY74.
- [3] Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej
- [4] Arpad Barna, Dan I. Porat: Integrated circuits in digital electronics
- [5] Nadachowski M., Kulka Z., : Analogowe układy scalone
- [6] Kulka Z., Nadachowski M., Andrzejem L.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe
- [7] Nigel P. Cook, Introductory Digital Electronics
- [8] Bednarczyk J.: Podstawy metrologii technicznej, skrypty uczelniane AGH, nr 1591.
- [9] Bednarczyk J.: Elektryczne elementy automatyki, skrypty uczelniane AGH, nr 1121.
- [10] Nuhrmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - technika cyfrowa,
- [11] Piecha J.: Elementy i układy cyfrowe
- [12] Tyszer J., Mrugalski G.,: Układy cyfrowe. Zbiór zadań z rozwiązaniami.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- [1] Analiza możliwości wykorzystania czujników siły dynamicznej do określania stanu narzędzi w wybranych procesach technologicznych — [Analysis of the possibility of using sensors to determine the dynamic force of the tools in selected technological processes] / FLAGA S., KONIECZNY J. // W: Scientific basis of modern technologies: experience and prospects / eds. Y. I. Shalapko, L. A. Dobrzanski. — Jaremche : Department of Principles of Engineering Mechanics of Khmelnytsky National University, cop. 2011. — ISBN: 978-966-8776-23-6. — S. 522-529. — Bibliogr. s. 529
- [2] Application of piezoelectric dynamic force sensor for tool state assessment in manufacturing process / Ireneusz DOMINIK, Stanisław FLAGA, Jarosław KONIECZNY, Jacek SNAMINA // W: ASME 2014 conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems (SMASIS2014) ISBN: 978-0-7918-4615-5.
- [3] Automatyczne urządzenie przeładunkowe URB/ZS-3 — Automatic ore loading point URB/ZS-3 / Krzysztof KRAUZE, Waldemar RĄCZKA, Jarosław KONIECZNY, Marek SIBIELAK // Cuprum ; ISSN 0137-2815. — 2016 nr 4, s. 5-11. — Bibliogr. s. 11.
- [4] Zastosowanie skanerów 2D i 3D w kopalniach surowców mineralnych — Use of 2D and 3D at mines of mineral raw materials / M. IWANIEC, W. RĄCZKA, M. SIBIELAK, J. KONIECZNY // W: Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja w górnictwie : III międzynarodowa konferencja : Wisła, 15-17 czerwca 2016 r.

[5] Autonomiczne urządzenie do rozbijania skał, K. KRAUZE, W. RĄCZKA, M. SIBIELAK, J. KONIECZNY, D. Kubiak, H. Culer, D. Bajus W: Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja w górnictwie : monografia : praca zbiorowa. T. 1, Nowoczesne technologie i bezpieczeństwo w górnictwie / red. nauk. Krzysztof Kotwica ; — ISBN: 978-83-944406-8-8 ; e-ISBN: 978-83-944406-9-5. — S. 50-62. — Bibliogr. s. 62,

[6] Autonomiczny robot do rozbijania skał — K. KRAUZE, W. RĄCZKA, M. SIBIELAK, J. KONIECZNY // W: Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja w górnictwie : IV międzynarodowa konferencja : Wisła, 21-23 czerwca 2017 r. : streszczenia referatów. — [Polska : s.n.], 2017. — S. 113. — Tekst pol.-ang.

[7] Zrobotyzowany punkt przesypowy - wyniki badań — K. KRAUZE, W. RĄCZKA, M. SIBIELAK, J. KONIECZNY W: Mechanizacja, automatyzacja i robotyzacja w górnictwie : IV międzynarodowa konferencja : Wisła, 21-23 czerwca 2017 r. — S. 116.

Informacje dodatkowe

Brak