

| Karta opisu zajęć - Sylabus                                                                                                                                                         |           |                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu                                                                                                     |           |                                                                                       |  |
| I. INFORMACJE PODSTAWOWE                                                                                                                                                            |           |                                                                                       |  |
| Nazwa zajęć: <b>Podstawy elektroniki i elektrotechniki</b>                                                                                                                          |           | Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2024-2025                      |  |
| Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Informatyka, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny                                                                      |           |                                                                                       |  |
| Język wykładowy: polski                                                                                                                                                             |           | Rodzaj zajęć: Zajęcia kształcenia kierunkowego                                        |  |
| Rok studiów:I                                                                                                                                                                       |           | Semestr:II                                                                            |  |
| Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 3                                                                                                                                          |           | Koordynator zajęć<br>Wołodimir Brygilevych, dr.nauk.techn., vbrygilevych@pwste.edu.pl |  |
| Jednostka organizacyjna: <b>Instytut Inżynierii Technicznej</b>                                                                                                                     |           |                                                                                       |  |
| FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN                                                                                                                                             |           |                                                                                       |  |
| Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:                                                                         |           |                                                                                       |  |
| Studia stacjonarne                                                                                                                                                                  |           | Studia niestacjonarne                                                                 |  |
| Wykład:                                                                                                                                                                             | 15        | Wykład:                                                                               |  |
| Ćwiczenia:                                                                                                                                                                          |           | Ćwiczenia:                                                                            |  |
| Laboratorium:                                                                                                                                                                       | 30        | Laboratorium:                                                                         |  |
| Lektorat:                                                                                                                                                                           |           | Lektorat:                                                                             |  |
| Projekt:                                                                                                                                                                            |           | Projekt:                                                                              |  |
| Zajęcia praktyczne:                                                                                                                                                                 |           | Zajęcia praktyczne:                                                                   |  |
| Seminarium:                                                                                                                                                                         |           | Seminarium:                                                                           |  |
| Zajęcia terenowe:                                                                                                                                                                   |           | Zajęcia terenowe:                                                                     |  |
| Praktyki zawodowe:                                                                                                                                                                  |           | Praktyki zawodowe:                                                                    |  |
| Inna forma (jaka):                                                                                                                                                                  |           | Inna forma (jaka):                                                                    |  |
| <b>RAZEM:</b>                                                                                                                                                                       | <b>45</b> | <b>RAZEM:</b>                                                                         |  |
| II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE                                                                                                                                                          |           |                                                                                       |  |
| <b>Wymagania wstępne i dodatkowe:</b>                                                                                                                                               |           |                                                                                       |  |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują):                                                                                  |           |                                                                                       |  |
| WYMAGANIA WSTĘPNE:                                                                                                                                                                  |           |                                                                                       |  |
| elementarna znajomość matematyki, wiedza na temat praw Ohma i Kirchhoffa, umiejętność rozwiązywania podstawowych obwodów elektrycznych                                              |           |                                                                                       |  |
| UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi samodzielnie zmontować prosty obwód elektryczny oraz przeprowadzić podstawowe pomiary napięcia i prądu                                                |           |                                                                                       |  |
| KOMPETENCJI: student potrafi pracować w grupie oraz samodzielnie opracowywać informacje na wskazany temat, wykazuje twórczą postawę w stawianiu pytań i szukaniu na nie odpowiedzi. |           |                                                                                       |  |

| <p><b>Cel (cele) kształcenia dla zajęć:</b></p> <p>Rozumienie zjawisk fizycznych występujących podczas przepływu prądu elektrycznego w obwodach zamkniętych oraz generacji i propagacji sygnałów. Umiejętność rozwiązywania obwodów elektrycznych metodami analitycznymi i numerycznymi, a także umiejętność opisu i analizy sygnałów. Zapoznanie z podstawowym sprzętem pomiarowym oraz technikami wykorzystywanymi w miernictwie wielkości elektrycznych i do obserwacji sygnałów elektronicznych.</p> |                                                                                                                         |                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| <p>Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się</p> <p><b>UWAGA:</b></p> <p>Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.</p>                                                                                       |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Treść efektu uczenia się.<br>Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii: | Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się) |
| <b>Wiedzy - zna i rozumie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| M_01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | posiada elementarną wiedzę z zakresu teorii obwodów i sygnałów, pozwalającą rozumieć zagadnienia elektrotechniki        | K_W01, K_W02, K_W09,                                                                             |
| M_02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | rozumie podstawowe zjawiska występujące przy przepływie sygnałów elektrycznych o charakterze stałym i przemiennym       | K_W01,                                                                                           |
| M_03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | zna zasady pomiarów wielkości sygnałów elektrycznych                                                                    | K_W10                                                                                            |
| M_04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | zna wybrane metody analityczne dedykowane rozwiązywaniu obwodów elektrycznych, zna narzędzia do symulacji komputerowej  | K_W01,                                                                                           |
| M_05                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | zna zasady bezpiecznego używania urządzeń elektrycznych i elektronicznych                                               | K_W09,                                                                                           |
| <b>Umiejętności - potrafi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| M_06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | potrafi skonfigurować połączenia obwodów elektrycznych                                                                  | K_U16                                                                                            |
| M_07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi oraz infrastrukturą zasilającą obwody                                    | K_U12                                                                                            |
| M_08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | potrafi rozwiązać obwód elektryczny za pomocą metod analitycznych                                                       | K_U06                                                                                            |
| M_09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | potrafi dokonać symulacji komputerowej zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych                                    | K_U06                                                                                            |
| <b>Kompetencji społecznych - jest gotów do</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| M_10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | student ma świadomość konieczności ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych,          | K_K01, K_K03                                                                                     |
| M_11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | student troszczy się o powierzony sprzęt, jest odpowiedzialny za powierzone zadania                                     | K_K05                                                                                            |
| <p><b>UWAGA!</b></p> <p>Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                         |                                                                                                  |

| Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne): |                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                                                                        |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Symbol treści programowych                                                                                                                                   | Opis treści programowych                                                                                                                                                                                                                                             | Forma zajęć   | Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *        | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć # |
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>wykład</b> |                                                                                                        |                                                                            |
| TP-01                                                                                                                                                        | Pojęcia podstawowe elektrotechniki: ładunek elektryczny, prąd i napięcie elektryczne, energia elektryczna i moc. Rodzaje sygnałów elektrycznych, parametry sygnałów przemiennych. Podstawowe pojęcia obwodów elektrycznych. Elementy w odwodach. Łączenie elementów. | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |
| TP-02                                                                                                                                                        | Prawa Kirchhoffa, twierdzenie Thevenina i Nortona, zasada superpozycji Obwody rozgałęzione prądu stałego: metody analizy i przekształcania obwodów: metoda prądów oczkowych, metoda potencjałów węzłowych.                                                           | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |
| TP-03                                                                                                                                                        | Obwody liniowe prądu sinusoidalnego. Moc w obwodach o wymuszeniach sinusoidalnie zmiennych. Obwody rezonansowe.                                                                                                                                                      | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |
| TP-04                                                                                                                                                        | Elementy półprzewodnikowe złączowe. Typy diod, dioda LED.                                                                                                                                                                                                            | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |
| TP-05                                                                                                                                                        | Tranzystory bipolarne i polowe, elementy przełączalne. Budowa, zasada działania oraz charakterystyki tranzystora bipolarnego.                                                                                                                                        | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |
| TP-06                                                                                                                                                        | Elementy i układy zasilające, wzmacniacze operacyjne, filtry, generatory                                                                                                                                                                                             | 2             | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                        |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| TP-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Układy cyfrowe: właściwości i klasyfikacja bramki TTL i CMOS. Układy logiczne: kombinacyjne i sekwencyjne<br>Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe | 3            | Wykład i prezentacja multymedialna, wykład z dyskusją, realizacja praktycznych układów elektronicznych | Kolokwium pisemny               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 | Laboratorium |                                                                                                        |                                 |
| TP-08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Układy rezystacyjne. Podzielniki napięcia                                                                                                                       | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Układy RC- stale czasowe                                                                                                                                        | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Badanie diod półprzewodnikowych prądem stałymi zmiennym                                                                                                         | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Badanie stabilizatora z diodą Zenera                                                                                                                            | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Badanie tranzystorów bipolarnych                                                                                                                                | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Badanie tranzystorów unipolarnych                                                                                                                               | 4            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| TP-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pomiar mocy w obwodach rozgałęzionych                                                                                                                           | 6            | zajęcia praktyczne                                                                                     | Zaliczenie zajęcia praktycznego |
| <p><b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.</b></p> <p>Dla wykładu:</p> <p>* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy</p> <p># np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt</p> <p>Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                        |                                 |
| <b>ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                        |                                 |
| <p><b>Literatura podstawowa</b> (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoria obwodów / Stanisław Osowski, Krzysztof Siwek, Michał Śmiałek. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.</li> <li>2. Podstawy teorii obwodów. T. 1 / Jerzy Osowski, Jerzy Szabatin. Wyd 5 dodr. - 2005. – 359s,</li> <li>3. Podstawy teorii obwodów. T. 2 / Jerzy Osowski, Jerzy Szabatin. Wyd. 4. - 2001. - 410s</li> <li>4. Sztuka elektroniki. Cz. 1 / Paul Horowitz, Winfield Hill ; z jęz. ang. tł. Bogusław Kalinowski, Grażyna Kalinowska. Wyd. 11. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014. – 508</li> <li>5. Sztuka elektroniki. Cz. 2 / Paul Horowitz, Winfield Hill ; z jęz. ang. tł. Bogusław Kalinowski, Grażyna Kalinowska. Wyd. 11. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014. – 676</li> <li>6. Układy elektroniczne. Cz. 1, Układy analogowe liniowe / Zbigniew Nosal, Jerzy Baranowski ; pod red. Jerzego Baranowskiego. Wyd. 4. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2003. – 467</li> </ol> |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                        |                                 |

**Literatura uzupełniająca:**

1. Szabatin J., Śliwa E. (praca zbiorowa), *Zbiór zadań z teorii obwodów*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
2. Szulim M., Watral Z., Sienkiewicz J., Sokołowski Z.: *Laboratorium Obwodów i Sygnałów Elektrycznych*. OW WAT, Warszawa 2005.
3. Elektronika / John Watson ; tł. z jęz. ang. Michał Nadachowski. Wyd. 2. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2002. – 446
4. Elektronika : od praktyki do teorii / Charles Platt ; [tł. Janusz Grabis]. Wyd. 2. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, 2016. - XXI, 370 s
5. J. Kalisz: „Podstawy elektroniki cyfrowej”. WKŁ, Warszawa 2002

**III. INFORMACJE DODATKOWE****BILANS PUNKTÓW ECTS****OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)**

| Forma aktywności                                                                                 | Liczba godzin * |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia | 45              |
| Praca własna studenta                                                                            | 30              |
| <b>SUMA GODZIN:</b>                                                                              | <b>75</b>       |

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)**

|                                                               |                                                                                                                | Liczba punktów ECTS |   |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|
| SUMARYCZNA<br>LICZBA PUNKTÓW<br>ECTS PRZYPISANYCH<br>DO ZAJĘĆ | Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia | Ogółem:3            | 2 |
|                                                               | Praca własna studenta                                                                                          |                     | 1 |

\* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;

**OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:**

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.

Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.

**KRYTERIA OCENIANIA****Ocena kształtująca:**

ocena przygotowania do zajęć, ocena (na podstawie obserwacji) umiejętności pracy w mikrozespole  
ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań podczas ćwiczeń i zajęć praktycznych  
ocena aktywności podczas zajęć

Ocena podsumowująca:

Na ocenę dostateczną student ma wiedzę z zakresu teorii obwodów i sygnałów, pozwalającą rozumieć zagadnienia elektrotechniki. Potrafi skonfigurować połączenia prostych obwodów elektrycznych

Na ocenę dobrą student ma wiedzę o podstawowych zjawiskach występujące przy przepływie sygnałów elektrycznych o charakterze stałym i przemiennym. Potrafi rozwiązać obwód elektryczny za pomocą metod analitycznych

Na ocenę bardzo dobrą student ma wiedzę o wybranych metodach analitycznych dedykowanych rozwiązywaniu obwodów elektrycznych, zna narzędzia do symulacji komputerowej. Potrafi dokonać symulacji komputerowej zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych

**INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA  
ODLEGŁOŚĆ**

.....  
(data, podpis Koordynatora  
odpowiedzialnego za zajęcia)

.....  
(data, podpis Kierownika Zakładu/  
Kierownika Jednostki Międzyinstytutowej)

*Uwaga:*

*Karta opisu zajęć (syllabus) musi być dostępna dla studenta.*