



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Przrządy półprzewodnikowe, PG_00067326                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Kierunek studiów                         | Automatyka, cybernetyka i robotyka                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        | 2025/2026                                                                                                                                                                              |                                    |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Grupa zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                                    |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Sposób realizacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        | na uczelni                                                                                                                                                                             |                                    |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Język wykładowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                                    |       |
| Semestr studiów                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        | 2.0                                                                                                                                                                                    |                                    |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                                    |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | dr hab. inż. Piotr Płotka                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           | dr hab. inż. Piotr Płotka                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium                         | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15.0                                                      | 15.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                                | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
|                                          | Adres kursu na platformie eNauczanie: <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40387">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40387</a>                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                                                        | Praca własna studenta              | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2.0                    |                                                                                                                                                                                        | 18.0                               | 50    |
| Cel przedmiotu                           | Poznanie podstawowych właściwości głównych przrządów półprzewodnikowych na poziomie umożliwiającym analizę i konstrukcję prostych układów aplikacyjnych. Jakościowe poznanie z zasad działania głównych przrządów półprzewodnikowych. Wykład daje wiedzę, a ćwiczenia gruntują praktyczną znajomość przedmiotu. |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                        |                                    |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |       |
|                                          | [K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia                                                 |                                                           | zna i rozumie związki charakterystyk elektrycznych najszerzej stosowanych przrządów półprzewodnikowych z ich głównymi, najczęściej specyfikowanymi parametrami elektrycznymi i konstrukcyjnymi; potrafi wykorzystać tę wiedzę i poznane metody dla określenia właściwości tych przrządów w głównych zastosowaniach |                        |                                                                                                                                                                                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |       |
|                                          | [K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów                                                             |                                                           | zna i rozumie związki charakterystyk elektrycznych najszerzej stosowanych przrządów półprzewodnikowych z podstawami fizyki półprzewodników i termodynamiki, np. potrafi ocenić wpływ bariery potencjału w przrządzie lub kierunku polaryzacji elektrycznej na przepływ prądu                                       |                        |                                                                                                                                                                                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |       |

| Treści przedmiotu                                             | <p>Wykład</p> <p>1 godz. Ogólna, jakościowo przedstawiona koncepcja tranzystora jako przyrządu z barierą potencjału regulującą przepływ elektronów lub dziur z zasobnika o wyższej energii do zasobnika o niższej energii.</p> <p>2 godz. Zasada działania tranzystora polowego MOS przedstawiona jakościowo w oparciu o powyższy model. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Małosygnałowy schemat zastępczy tranzystora polowego MOS. Możliwości otwierane przez nowoczesne rozwiązania tranzystorów MOS w układach scalonych i ograniczenia z nimi związane.</p> <p>1 godz. Wykorzystywanie charakterystyk statycznych i schematów zastępczych tranzystora MOS do wyznaczania wartości składowych stałych i zmiennych prądów i napięć tranzystorów MOS w zastosowaniach.</p> <p>2 godz. Właściwości fizyczne półprzewodników - pasmo przewodnictwa, pasmo walencyjne. koncentracja elektronów i dziur w półprzewodniku, transport elektronów i dziur: unoszeniowo-dyfuzyjny, tunelowy, balistyczny.</p> <p>2 godz. Dioda półprzewodnikowa jako niesymetryczny element z wbudowaną barierą potencjału i możliwością regulacji prądu przez przyłożone napięcie jakościowo omówione charakterystyki statyczne. Pojemności złączowa i dyfuzyjna małosygnałowe i ładunkowe schematy zastępcze.</p> <p>1 godz. Wykorzystywanie charakterystyk statycznych i schematów zastępczych diod do wyznaczania wartości składowych stałych i zmiennych prądów i napięć diod w zastosowaniach.</p> <p>2 godz. Zasada działania tranzystora bipolarnego przedstawiona jakościowo w oparciu o powyższy ogólny model jakościowy. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Małosygnałowy schemat zastępczy tranzystora bipolarnego.</p> <p>1 godz. Wykorzystywanie charakterystyk statycznych i schematów zastępczych tranzystora bipolarnego do wyznaczania wartości składowych stałych i zmiennych prądów i napięć tranzystorów bipolarnych w zastosowaniach.</p> <p>2 godz. Jakościowo przedstawione zasady działania przyrządów optoelektronicznych diod elektroluminescencyjnych i laserów, a także fotodiod i fotoogniw; z uwzględnieniem zastosowań półprzewodników organicznych.</p> <p>1 godz. Elementy dużej mocy oraz układy scalone i ich kierunki rozwoju.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1 godz. Wprowadzenie do posługiwania się równaniami oczkowymi i twierdzeniem Thevenina dla układów zawierających nieliniowe elementy wielokońcówkowe, jak tranzystory.</p> <p>3 godz. Wyznaczanie składowych stałych prądów i napięć tranzystorów polowych MOS w prostych układach aplikacyjnych. Określanie obszarów pracy tranzystorów polowych MOS.</p> <p>2 godz. Określanie parametrów małosygnałowych schematów zastępczych tranzystorów polowych MOS w prostych układach aplikacyjnych. Zastosowania tych schematów zastępczych do wyznaczania składowych zmiennych prądów i napięć.</p> <p>2 godz. Określanie obszarów pracy diod pn. Wyznaczanie składowych stałych prądów i napięć diod pn w prostych układach aplikacyjnych.</p> <p>2 godz. Określanie parametrów małosygnałowych schematów zastępczych diod pn w różnych obszarach pracy, w prostych układach aplikacyjnych. Zastosowania tych schematów zastępczych do wyznaczania składowych zmiennych prądów i napięć.</p> <p>2 godz. Wyznaczanie składowych stałych prądów i napięć tranzystorów bipolarnych w prostych układach aplikacyjnych. Określanie obszarów pracy tranzystorów bipolarnych.</p> <p>2 godz. Określanie parametrów małosygnałowych schematów zastępczych tranzystorów bipolarnych w prostych układach aplikacyjnych. Zastosowania tych schematów zastępczych do wyznaczania składowych zmiennych prądów i napięć.</p> <p>1 godz. Określanie obszarów pracy przyrządów optoelektronicznych w prostych układach aplikacyjnych. Wyznaczanie składowych stałych prądów i napięć. Zastosowania schematów zastępczych przyrządów optoelektronicznych.</p> |                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|--|--|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Student powinien mieć wiedzę oraz umieć posługiwać się narzędziami analizy matematycznej, algebry liniowej, a także elementarnej wiedzy z działy elektryczność fizyki oraz elementarnej wiedzy na temat obwodów i sygnałów. Jeśli studiował w naszej Politechnice, oznacza to, że powinien uzyskać pozytywne oceny z przedmiotów Analiza Matematyczna, Algebra Liniowa i Podstawy Matematyki zanim przystąpi do studiowania Przyrządów Półprzewodnikowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Sprawdzian nr 3 w trakcie semestru</td><td>50.0%</td><td>33.0%</td></tr><tr><td>Sprawdzian nr 2 w trakcie semestru</td><td>50.0%</td><td>33.0%</td></tr><tr><td>Sprawdzian nr 1 w trakcie semestru</td><td>50.0%</td><td>34.0%</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                            | Składowa oceny końcowej    | Sprawdzian nr 3 w trakcie semestru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50.0% | 33.0% | Sprawdzian nr 2 w trakcie semestru | 50.0% | 33.0% | Sprawdzian nr 1 w trakcie semestru | 50.0% | 34.0% |  |  |
| Sposób oceniania (składowe)                                   | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Składowa oceny końcowej     |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Sprawdzian nr 3 w trakcie semestru                            | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 33.0%                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Sprawdzian nr 2 w trakcie semestru                            | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 33.0%                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Sprawdzian nr 1 w trakcie semestru                            | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 34.0%                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Zalecana lista lektur                                         | <table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>1. Ch. C. Hu, Półprzewodniki. Nowoczesne rozwiązania w układach scalonych, Helion 2016<br/>2. S. Dimitrijev, Principles of semiconductor devices, 2nd. ed., Oxford Univ. Press, 2012<br/>3. M.Polowczyk, E.Klugmann, Przyrządy Półprzewodnikowe, Wyd. PG, 2001</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1979<br/>A.S. Sedra, K.C. Smith, "Microelectronic Circuits", Oxford, 2007<br/>Ch. Papadopoulos, "Solid-State Electronic Devices: An Introduction", Springer 2014<br/>M. Grundmann, The Physics of Semiconductors: An Introduction Including Nanophysics and Applications, 2ed., Springer 2010</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Podstawowa lista lektur     | 1. Ch. C. Hu, Półprzewodniki. Nowoczesne rozwiązania w układach scalonych, Helion 2016<br>2. S. Dimitrijev, Principles of semiconductor devices, 2nd. ed., Oxford Univ. Press, 2012<br>3. M.Polowczyk, E.Klugmann, Przyrządy Półprzewodnikowe, Wyd. PG, 2001 | Uzupełniająca lista lektur | W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1979<br>A.S. Sedra, K.C. Smith, "Microelectronic Circuits", Oxford, 2007<br>Ch. Papadopoulos, "Solid-State Electronic Devices: An Introduction", Springer 2014<br>M. Grundmann, The Physics of Semiconductors: An Introduction Including Nanophysics and Applications, 2ed., Springer 2010 |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Podstawowa lista lektur                                       | 1. Ch. C. Hu, Półprzewodniki. Nowoczesne rozwiązania w układach scalonych, Helion 2016<br>2. S. Dimitrijev, Principles of semiconductor devices, 2nd. ed., Oxford Univ. Press, 2012<br>3. M.Polowczyk, E.Klugmann, Przyrządy Półprzewodnikowe, Wyd. PG, 2001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |
| Uzupełniająca lista lektur                                    | W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1979<br>A.S. Sedra, K.C. Smith, "Microelectronic Circuits", Oxford, 2007<br>Ch. Papadopoulos, "Solid-State Electronic Devices: An Introduction", Springer 2014<br>M. Grundmann, The Physics of Semiconductors: An Introduction Including Nanophysics and Applications, 2ed., Springer 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                    |       |       |                                    |       |       |  |  |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Podstawowe<br><a href="https://people.eecs.berkeley.edu/~hu/Book-Chapters-and-Lecture-Slides-download.html">https://people.eecs.berkeley.edu/~hu/Book-Chapters-and-Lecture-Slides-download.html</a> - Chenming C. Hu, Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits, Pearson; 2009 |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Podane są parametry konstrukcyjne przyrządu, np. dla tranzystora MOS z kanałem typu n - napięcie progowe i parametr beta (czyli iloczyn ruchliwości elektronów i pojemności na jednostkę powierzchni i szerokości kanału podzielony przez długość kanału). Podany jest układ pracy tranzystora zawierający źródło napięciowe i kilka rezystorów. Jaka powinna być składowa stała napięcia bramka-źródło, aby prąd drenu miał zadaną wartość. W jakim obszarze pracy działa tranzystor. Określ wartości ładunków elektrycznych zgromadzonych w pojemnościach tranzystora.</p> <p>Dodatkowo dołączone jest źródło prądu zmiennego o małej amplitudzie i znanej częstotliwości. Wyznaczyć amplitudę składowej zmiennej prądu źródła.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.