

KARTA KURSU

| | |
|-----------------|---|
| Nazwa | Fizyczne podstawy działania urządzeń informatycznych |
| Nazwa w j. ang. | Physical foundations of computer hardware |

| | | |
|-----------------|---|---|
| Koordynator | prof. dr hab. Jacek Migdałek | Zespół dydaktyczny |
| | | prof. dr hab. Jacek Migdałek dr Łukasz Stępień |
| Punktacja ECTS* | st. stacjonarne: 3 st. niestacjonarne: 3 | |

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zaznajomienie studenta z fizycznymi podstawami funkcjonowania sprzętu wykorzystywanego w informatyce. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

| | |
|--------------|--|
| Wiedza | Znajomość fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej. |
| Umiejętności | Umiejętność rozwiązywania problemów fizycznych na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej. |
| Kursy | Wstępne kursy nie są wymagane. |

Efekty uczenia się

| | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | Po zakończeniu kursu student zna podstawy fizyczne funkcjonowania urządzeń stosowanych w informatyce, w tym: W01: zna podstawy ruchu falowego i ma wiedzę w zakresie propagacji fal elektromagnetycznych oraz ich rolę w transmisji w sieciach bezprzewodowych | K_W08 |
| | W02: zna podstawy optyki geometrycznej i fizycznej oraz zasady transmisji światłowodowej.. | K_W08 |
| | W03: zna podstawy fizyki ciała stałego, własności półprzewodnikowe i magnetyczne materii. | K_W08 |
| | W04: zna podstawy teorii kwantów i mechaniki falowej oraz zasady funkcjonowania laserów i ich zastosowania w informatyce | K_W08 |

| | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| Umiejętności | Po zakończeniu kursu student: | |
| | U01: potrafi wyjaśnić fizyczne podstawy funkcjonowania urządzeń stosowanych w informatyce takich jak: tranzystory i diody półprzewodnikowe, pamięci półprzewodnikowe, lasery diodowe, optyczne i magnetyczne nośniki informacji, monitory kineskopowe, ciekłokrystaliczne i plazmowe, przewodowe (w tym światłowodowe) i bezprzewodowe media sieciowe. U02: potrafi przygotować pisemne opracowanie (różnego typu) w języku polskim dotyczące fizycznych podstaw działania sprzętu informatycznego. | K_U03 K_U16, K_U18 |
| | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| Kompetencje społeczne | Po zakończeniu kursu student: K01: rozumie potrzebę śledzenia na bieżąco aktualnych wydarzeń w zakresie nowych technologii wykorzystywanych w informatyce tak, by ustawicznie doskonalić swój rozwój zawodowy. | K_K02, K_K03 |

Studia stacjonarne

| Organizacja | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|---|
| Forma zajęć | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | |
| | | A | | K | | L | | S | | P | E |
| Liczba godzin | 30 | | | | | | | | | | |

Studia niestacjonarne

| Organizacja | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|---|
| Forma zajęć | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | |
| | | A | | K | | L | | S | | P | E |
| Liczba godzin | 20 | | | | | | | | | | |

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład problemowy i dyskusja, prezentacje multimedialne, pokaz z objaśnieniami

Formy sprawdzania efektów uczenia się

| | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|------|
| W01 | X | | | | | | | X | | | | X | |
| W02 | X | | | | | | | X | | | | X | |
| W03 | X | | | | | | | X | | | | X | |
| W04 | X | | | | | | | X | | | | X | |
| U01 | | | | | | | | | | X | | | |
| U02 | | | | | | | | | | X | | | |
| K01 | | | | | | | | X | X | | | | |

Kryteria oceny Testowy egzamin oceniany zgodnie z przyjętą w uczelni skalą ocen.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

. Wybrane zagadnienia fizyki będące podstawą funkcjonowania urządzeń informatycznych:

1. Ruch falowy.

Fale w ośrodkach sprężystych .Fale mechaniczne. Rodzaje fal. Rozchodzenie się fal w przestrzeni. Prędkość rozchodzenia się fal, równanie falowe. Interferencja fal, fale stojące.

2. Optyka geometryczna i falowa

Odbicie i załamanie . Soczewki. Warunki stosowalności optyki geometrycznej. Zasada Huygensa Interferencja. Dyfrakcja. Polaryzacja. Widzenie barwne . Zasada Fermata . Prawo Bragga

3. Pole elektryczne

Prawo Coulomba. Prawo Gaussa Potencjał elektryczny. Kondensatory i dielektryki. Gradient pola Dielektryk w polu elektrycznym. Prąd elektryczny. Natężenie prądu elektrycznego. Prawo Ohma. Praca i moc prądu. Siła elektromotoryczna, Prawa Kirchhoffa

4. Pole magnetyczne

Siła magnetyczna . Linie pola magnetycznego, kierunek pola. Ruch naładowanych cząstek w polu magnetycznym. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Obwód z prądem. Prąd przesunięcia . Równania Maxwella .Magnetyczny moment dipolowy .Efekt Halla
Pole magnetyczne przewodników z prądem Prawo Ampère'a
Pole wokół przewodnika z prądem Prawo Ampère'a . Prawo Biota-Savarta . Indukcja elektromagnetyczna . Prawo indukcji Faradaya . Reguła Lenza . Indukcyjność .Transformator. Energia pola magnetycznego. Drgania elektromagnetyczne . Rezonans. Moc w obwodzie prądu zmiennego. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego . Indukowane wirowe pole elektryczne. Indukowane pole magnetyczne.

5. Fale elektromagnetyczne

Widmo fal elektromagnetycznych. Równanie falowe . Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych .Wektor Poyntinga

6. Stara teoria kwantów.

Hipoteza Plancka. Problem ciała doskonale czarnego. Odkrycie elektronu. Model atomu Thomsona. Doświadczenie Hertza. Prawa Lenarda. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne Doświadczenie Rutherforda. Odkrycie jądra atomowego. Model atomu Rutherforda. Model atomu Bohra. Doświadczenie Comptona.

7. Mechanika kwantowa

Hipoteza de Broglie. Doświadczenie Davissona i Germera. Interpretacja funkcji falowej. Równanie Schrödingera dla cząstki naładowanej w polu centralnym. Atom wodoru wg Schrödingera. Absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona wg Einsteina.

8. Ciało stałe.

Rodzaje kryształów i ich wiązań. Fizyka półprzewodników. Domieszkowanie półprzewodników. Termistor . Złącze p - n. Dioda. Baterie słoneczne .Tranzystor .Własności magnetyczne ciał stałych. Diamagnetyzm. Paramagnetyzm . Ferromagnetyzm

II. Przykłady niektórych urządzeń informatycznych i zasady ich funkcjonowania.

Laser He-Ne, rubinowy i przestrajalne lasery barwnikowe. Elektroniczne elementy półprzewodnikowe (diody, tranzystory, układy scalone). Lasery diodowe. Pamięci półprzewodnikowe (statyczne i dynamiczne, pamięci EEPROM i Flash). Nośniki optyczne. Światłowodowy i ich wykorzystanie w sieciach komputerowych. Nadajniki laserowe i diody PIN. Pamięci magnetyczne. Monitory kineskopowe, ciekłokrystaliczne, plazmowe oraz OLED. Fale elektromagnetyczne a fizyczne podstawy transmisji w sieciach komputerowych przewodowych i bezprzewodowych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Z. Kąkol „Fizyka” Wykłady na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej, AGH, Kraków 2006-2017 (wykład dostępny w sieci)
2. R.M. Eisberg „ Podstawy fizyki współczesnej” PWN, W-wa 1968 (wybrane fragmenty)
3. C. Bobrowski „Fizyka- krótki kurs” W N-T. W-wa 1995 (wybrane fragmenty)
4. J. Orear, *Fizyka*, tom 1 i 2. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993.
5. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, *Podstawy Fizyki*, t.1-5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. B. Średniawa „ Mechanika kwantowa” PWN W-wa 1970
2. A. Piekara „Nowe oblicze optyki” PWN W-wa 1968

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - **studia stacjonarne**

| | | |
|---|--|----|
| Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład | 30 |
| | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | |
| | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 10 |
| Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi | Lektura w ramach przygotowania do zajęć | 15 |
| | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 0 |
| | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 0 |
| | Przygotowanie do egzaminu | 20 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 75 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 3 |

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia niestacjonarne**

| | | |
|---|--|----|
| Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład | 20 |
| | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | |
| | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 10 |
| Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi | Lektura w ramach przygotowania do zajęć | 20 |
| | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 0 |
| | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 0 |
| | Przygotowanie do egzaminu | 25 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 75 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 3 |