

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Fizyka dla informatyków		Kod 1010511321010440581
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stoień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<ul style="list-style-type: none"> - dr Gustaw Szawiola email: - gustaw.szawiola@put.poznan.pl tel. - 61 6653231 - Wydział Fizyki Technicznej - 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3 		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Rozumienie zjawisk, pojęć i praw fizyki na podstawowym poziomie licealnym. Znajomość pojęć i metod algebry liniowej i analizy matematycznej w zakresie określonym przez kierunkowe efekty kształcenia dla I semestru kierunku informatyka oraz z rachunku prawdopodobieństwa wymaganym na podstawowym poziomie licealnym.
2	Umiejętności:	Rozwiązywanie zadań z fizyki na podstawowym poziomie licealnym. Stosowanie rachunku wektorowego, macierzowego, różniczkowego, całkowitego w zakresie określonym przez kierunkowe efekty kształcenia dla I semestru kierunku informatyka oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań z rachunku prawdopodobieństwa na podstawowym poziomie licealnym. Podstawowa umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych i programowania w wybranym języku programowania (preferowany język Python).
3	Kompetencje społeczne	Ogólna świadomość podstawowych związków między techniką a naukami ścisłymi, w szczególności z fizyką
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie z wybranymi pojęciami, prawami i metodami fizyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu i numerycznego modelowania podstawowych zjawisk i rzeczywistych procesów fizycznych. Rozwijanie postawy rozumienia synergii rozwoju technologii informatycznych oraz dynamicznego postępu w dziedzinie fizyki, w szczególności kwantowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Student powinien wskazywać prawa fizyki pozwalające budować modele wybranych rzeczywistych zjawisk fizyki klasycznej i formułować te prawa z wykorzystaniem adekwatnego matematycznego opisu: skalarnego, wektorowego, macierzowego; - [K1st_W2] 2. Student powinien identyfikować proste układy fizyczne i objaśniać zachodzące w nich zjawiska przydatne do implementacji bitów kwantowych (kubitów).. - [K1st_W2] 		
Umiejętności:		

<p>1. Student potrafi rozwiązać podstawowe problemy fizyki modelowane metodami: algebry liniowej (rachunku wektorowego i macierzowego), równań różniczkowych zwyczajnych, fizyki statystycznej, przy wsparciu otwartych i dostępnych w chmurze pakietów matematycznych np.: MathematicaCloud (https://lab.open.wolframcloud.com/app/) lub SageMath (https://cocalc.com/). - [K1st_U4;]</p> <p>2. Student potrafi przeprowadzić eksperyment numeryczny (symulację) wybranego zjawiska fizycznego łączącego zagadnienia przynajmniej dwóch działów fizyki (np. dynamiki punktu materialnego i fizyki statystycznej) korzystając z otwartych bibliotek matematycznych, np.: MathematicaCloud (https://lab.open.wolframcloud.com/app/), SageMath (https://cocalc.com/). - [K1st_U3,]</p> <p>3. Student algebraicznie i geometrycznie opisuje stany kwantowe kubitu oraz wyznacza prawdopodobieństwo wyników obserwacji kubitów w tych stanach. - [K1st_U3]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student rozumie podstawowe wzajemne uwarunkowania rozwoju technologii informatycznych oraz dynamicznego postępu w obszarze fizyki, szczególnie fizyki kwantowej i wykazuje otwartą postawę wobec nowych idei inspirowanych osiągnięciami nauk podstawowych. - [K1st_K1]</p> <p>2. Student ma świadomość poprawnego stosowania jednostek fizycznych zgodnych z międzynarodowymi standardami w celu uniknięcia poważnych błędów w systemach informatycznych. - [K1st_K2]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>A) Wykład</p> <p>Składniki oceny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 zadania domowe o charakterze analitycznym (=25 punktów), - 1 zadanie domowe ? eksperyment numeryczny (25 punktów), - test podsumowujący (na ostatnim wykładzie) (25 punktów). <p>Ocena końcowa jest obliczana przez odniesienie do 50 punktów: 96%-100% - bdb; 86%-96%-db+; 76%-85%-db; 66%-75%-dst+; 50%-65% dst; <50% ndst.</p> <p>B) Ćwiczenia</p> <p>Składniki oceny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolokwium podsumowujące (na ostatnich ćwiczeniach) <p>Ocena końcowa jest obliczana przez odniesienie do sumarycznej liczby punktów: 96%-100% - bdb; 86%-96%-db+; 76%-85%-db; 66%-75%-dst+; 50%-65% dst; <50% ndst.</p>
Treści programowe
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wektorowy, kinematyczny opis ruchu punktu materialnego na przykładzie ruchu jonów uwięzionych w pułapce Paula. 2. Fizyczne wielkości dynamiczne. Prawa dynamiki punktu materialnego, uogólniona II zasada dynamiki w zastosowaniu do analizy ruchu rakiety w polu grawitacyjnym. Zagadnienie oscylatora harmonicznego. Drgania w trzech wymiarach na przykładzie ruchu jonów uwięzionych w pułapce Penninga. Precyzyjny pomiar masy. 3. Zasada zachowania energii mechanicznej. Pole siły zachowawczych a energia potencjalna. Praca i energia. 4. Ruch obrotowy, zasada zachowania momentu pędu. Opis ruchu w nieinercyjnym, wirującym układzie odniesienia. Informacja o kwantowych wartościach momentu pędu cząstek, fermiony a bozony. 5. Ruch bryły sztywnej. Tensor momentu bezwładności a osie główne bryły. Zjawisko precesji, efekt żyroskopowy w stabilizacji ruchu 6. Kinetyczna teoria gazu doskonałego. I zasada termodynamiki. 7. Mikrostan i makrostan. Prawdopodobieństwo termodynamiczne a entropia. Równowaga termodynamiczna, stany rozkłady najbardziej prawdopodobne, II zasada termodynamiki. Zasada Landauera, przetwarzanie informacji a dyssypacja energii. 8. Pole elektryczne i pole magnetyczne. Prawo Culomba, Gaussa, Ampera, Biota, Savarta i Laplace,a. Dipolowy moment elektryczny. Siła Lorentza a siła elektrodynamiczna. Dipolowy moment magnetyczny. Hallotron. 9. Różniczkowe prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa i ich związek z prawami zachowania. Nadprzewodnictwo. 10. Zmienne pola elektryczne i magnetyczne. Równia Maxwella, Fale elektromagnetyczne. 11. Wybrane zjawiska optyczne, dyfrakcja i interferencja. Polaryzacja światła. 12. Dualizm korpuskularno-falowy w opisie zjawisk optycznych. Detekcja pojedynczych fotonów. Statystyczne charakterystyka światła. Interferencja jednofotonowa w interferometrze Macha-Zehndera, amplituda prawdopodobieństwa. Zjawisko gumki kwantowej. Zasada kwantowej dystrybucji klucza szyfrującego. 13. Analogia między polaryzacją światła w opisie kwantowym a polaryzacją spinową obserwowaną w doświadczeniu Sterna i Gerlach.. Superpozycja stanów kwantowych a prawdopodobieństwo wyników obserwacji spinów. Wartości własne i stany własne składowych spinu układów fizycznych o liczbie kwantowej ?. Wartości oczekiwane. 14. Układy dwustanowe - kubit i jego wybrane fizyczne implementacje. Algebraiczny i graficzny opis stanu pojedynczego kubitu, sfera Blocha. Informacja o zaawansowaniu w budowie komputerów kwantowych i jego potencjalnych zadaniach.

Literatura podstawowa: 1. Michalina Massalska, Jerzy Massalski, "Fizyka dla inżynierów" Część 1 i 2; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013 2. Le Bellac Michel; "Wstęp do informatyki kwantowej"; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011 Rozdz. 2 i 3 3. tutorial on-line do https://lab.open.wolframcloud.com/app/		
Literatura uzupełniająca: 1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker; "Podstawy fizyki", Tom 1-5; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. Udział w wykładach i teście podsumowującym		30
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i sprawdzianach dot. ćwiczeń		15
3. Rozwiązywanie analitycznych i numerycznych zadań domowych dotyczących wykładu i ćwiczeń.		35
4. Przygotowanie do testu podsumowującego wykład i sprawdzianów kontrolnych dotyczących ćwiczeń		20 3
5. Udział w konsultacjach		3
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	103	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2