



**UCHWAŁA Nr 5/2013**  
Rady Wydziału Fizyki i Astronomii  
Uniwersytetu Wrocławskiego  
podjęta w dniu  
22 stycznia 2013 r.

Rada Wydziału podjęła uchwałę o wprowadzeniu na studiach *fizyki* I i II stopnia, do oferty zajęć do wyboru przedmiotu *Projekt neutrinowy*, w wymiarze 15 godzin wykładu plus 15 godzin konwersatorium, w semestrze letnim roku akademickiego 2012/2013.

**OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Projekt neutrinowy</b>
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Neutrino project</b>
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii</b>
4.	Kod przedmiotu/modułu
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) <b>fakultatywny</b>
6.	Kierunek studiów <b>Fizyka</b>
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) <b>I oraz II stopień</b>
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> )
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>letni</b>
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>Wykład – 15 godz., konwersatorium – 15 godz.</b>
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Jan Sobczyk, prof. dr hab.</b>

12.	<p>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>zna elementy algebry liniowej (operatory liniowe, sprzężenie hermitowskie) (K_W01)</b></li> <li>- <b>zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki (K_W04)</b></li> <li>- <b>potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej (K_U15)</b></li> <li>- <b>potrafi programować w dowolnym języku (najlepiej C++)</b></li> </ul>		
13.	<p>Cele przedmiotu</p> <p><b>Zapoznanie studentów z aktualnie prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie fizyki neutrin poprzez włączenie się w rozwiązywanie konkretnego problemu będącego uproszczeniem analizy przeprowadzanej w eksperymencie T2K.</b></p>		
14.	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p><b>Zna zjawisko oscylacji neutrin.</b></p> <p><b>Posiada wiedzę o znaczeniu badań w dziedzinie neutrin w poznawaniu własności Modelu Standardowego.</b></p> <p><b>Potrafi interpretować wyniki eksperymentu w języku modelu teoretycznego.</b></p> <p><b>Potrafi krytycznie analizować wyniki eksperymentu krzystając z prostych narzędzi statystycznych.</b></p> <p><b>Potrafi pracować w grupie</b></p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_K02, K_K05, K2_K07, K2_K05</b></p> </td> </tr> </table>	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p><b>Zna zjawisko oscylacji neutrin.</b></p> <p><b>Posiada wiedzę o znaczeniu badań w dziedzinie neutrin w poznawaniu własności Modelu Standardowego.</b></p> <p><b>Potrafi interpretować wyniki eksperymentu w języku modelu teoretycznego.</b></p> <p><b>Potrafi krytycznie analizować wyniki eksperymentu krzystając z prostych narzędzi statystycznych.</b></p> <p><b>Potrafi pracować w grupie</b></p>	<p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_K02, K_K05, K2_K07, K2_K05</b></p>
<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p><b>Zna zjawisko oscylacji neutrin.</b></p> <p><b>Posiada wiedzę o znaczeniu badań w dziedzinie neutrin w poznawaniu własności Modelu Standardowego.</b></p> <p><b>Potrafi interpretować wyniki eksperymentu w języku modelu teoretycznego.</b></p> <p><b>Potrafi krytycznie analizować wyniki eksperymentu krzystając z prostych narzędzi statystycznych.</b></p> <p><b>Potrafi pracować w grupie</b></p>	<p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_W04, K_W05, K_W06, K2_W12</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_U07, K_U8, K_U15, K2_U03, K2_U04, K2_U6</b></p> <p><b>K_K02, K_K05, K2_K07, K2_K05</b></p>		
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Podstawowe informacje o neutrinach i ich oddziaływaniach.</b></p> <p><b>Oscylacje neutrin – wyprowadzenie podstawowego wzoru.</b></p> <p><b>Interpretacja wzoru oscylacyjnego.</b></p> <p><b>Przegląd wyników dotyczących oscylacji neutrin.</b></p> <p><b>Eksperyment T2K.</b></p> <p><b>Metody statystyczne fitowania parametrów modelu na podstawie danych doświadczalnych.</b></p> <p><b>Określenie przedziału ufności dla uzyskanych wyników.</b></p>		

16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <p><b>Samoil Bilenky, Introduction to the Physics of Massive and Mixed Neutrinos, Lecture Notes in Physics 817, Springer Verlag (dostępna on line, link na stronach edukacyjnych Zakładu Fizyki Neutrin)</b></p> <p><b>Artykuły nt temat analizy statystycznej, Particle Data Group, dostępne on line <a href="http://pdg.lbl.gov/">http://pdg.lbl.gov/</a></b></p>																											
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: <b>zaliczenie na podstawie list obecności</b></p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium: <b>pisemny raport (pisany w zespołach) + indywidualny referat</b></p> <p>inne:</p>																											
18.	<p>Język wykładowy</p> <p><b>polski</b></p>																											
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 40%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td style="text-align: center;"><b>15</b></td> </tr> <tr> <td>- ćwiczenia:</td> <td style="text-align: center;"><b>15</b></td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>  - czytanie wskazanej literatury:</td> <td style="text-align: center;"><b>20</b></td> </tr> <tr> <td>  - pisanie programu</td> <td style="text-align: center;"><b>20</b></td> </tr> <tr> <td>  - pisanie raportu</td> <td style="text-align: center;"><b>20</b></td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do egzaminu:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;"><b>90</b></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:		- wykład:	<b>15</b>	- ćwiczenia:	<b>15</b>	- laboratorium:	-	- inne:	-	Praca własna studenta np.:		- czytanie wskazanej literatury:	<b>20</b>	- pisanie programu	<b>20</b>	- pisanie raportu	<b>20</b>	- przygotowanie do egzaminu:		Suma godzin	<b>90</b>	Liczba punktów ECTS	3
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności																											
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:																												
- wykład:	<b>15</b>																											
- ćwiczenia:	<b>15</b>																											
- laboratorium:	-																											
- inne:	-																											
Praca własna studenta np.:																												
- czytanie wskazanej literatury:	<b>20</b>																											
- pisanie programu	<b>20</b>																											
- pisanie raportu	<b>20</b>																											
- przygotowanie do egzaminu:																												
Suma godzin	<b>90</b>																											
Liczba punktów ECTS	3																											

**\*objaśnienie symboli:**

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia