Załącznik nr 2
do zarządzenia Nr 33/2012
z dnia 25 kwietnia 2012 r.

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Nonequilibrium Statistical Physics	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot	
4.	Kod przedmiotu/modułu	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub fakultatywny)*	
6.	Kierunek studiów	
7.	Poziom studiów *(I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie)*	
8.	Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)	
9.	Semestr *(zimowy lub letni)*	
10.	Forma zajęć i liczba godzin	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów	
13.	Cele przedmiotu	
14.	Zakładane efekty kształcenia	Symbole kierunkowych efektów kształcenia, *np.: K_W01*, K_U05, K_K03*
15.	Treści programowe	
16.	Zalecana literatura *(podręczniki)*	

17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: seminarium: laboratorium: konwersatorium: inne:	
18.	Język wykładowy	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	
	Suma godzin	
	Liczba punktów ECTS	

*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

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module Nonequilibrium Statistical Physics	
2.	University department Faculty of Physics and Astronomy	
3.	Course/module code 24-FZ-S2-W.mon.NSM	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) optional	
5.	University subject (programme/major) Physics	
6.	Degree: *(master, bachelor)* Master, PhD	
7.	Year -	
8.	Semester *(autumn, spring)* Spring	
9.	Form of tuition and number of hours Lectures - 30	
10.	Name, Surname, academic title Dr. hab. Armen Sedrakjan	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion Basic courses on Statistical Physics and Quantum Mechanics	
12.	Objectives Preparation for studying advanced topics in non-equilibrium statistical physics and transport phenomena in various physical systems. First steps towards carrying out research in the framework of master and PhD program.	
13.	Learning outcomes Extended knowledge of transport phenomena in various systems, including dilute interacting gases, quantum liquids, and plasma. Knowledge of cutting edge applications of non-equilibrium physics. Student is able to solve problems of moderate difficulty in the area of transport phenomena, knows the key methods of solution of problems in this field, as well as the common approximations used in solving concrete tasks. He/she is able to clearly present the problem and its solution, find order of magnitude estimates. Student knows how to apply an various transport equations (Boltzmann, Fokker-Planck, Landau, Green's functions etc.) to problems of transport in various non-equilibrium statistical systems.	Outcome symbols, *e.g.: K2_W01* *K2_W02* *K2_W03*

	General knowledge concerning the developments in non-equilibrium physics of many-body systems in various fields, ranging from heavy-ion collisions to ultra-cold atoms.	*K2_W06*
14.	Content **Basics of kinetic theory:** Distribution function, detailed balance, Boltzmann kinetic equation The H-theorem, transition to hydrodynamics Weakly inhomogeneous gases Transport coefficients: thermal conduction, shear and bulk viscosity Onsager's relations Dynamical derivation of the BKE from Bogolyubov hierarchy **Diffusion processes:** Fokker-Planck equation Diffusion of heavy particles in a gas, ionization and recombination **Degenerate systems:** Quantum liquids, quasiparticles and their kinetics Applications: sound attenuation in Fermi gases, transport in metals and liquid helium **Advanced methods:** Green's functions methods in kinetics, real-time contour formulation of the theory Projection operator methods, Kubo formula for transport coefficients A modern application: Transport in Quark-Gluon Plasma.	
15.	Recommended literature 1. E. M. Lifshitz and L. P. Pitaevski, Physical Kinetics, (Pergamon Press, 1981). 2. G. Mahan, Many-Particle Physics, (Plenum Press, New York, 1990) 3. C. Cercignani, G. Kremer, The Relativistic Boltzmann Equation: Theory and Applications, Birkheuser, 2002 4. J. Rammer, Quantum Field Theory of Non-Equilibrium States, Cambridge U. Press, 2011	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: written or oral exam class: laboratory: seminar: other:	
17.	Language of instruction English	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours

		for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	30
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	30 30
	Hours	90
	Number of ECTS	3

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme
W - knowledge
U - skills
K (after underscore) - social competences
01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome