UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet	Višja kvantna mehanika
Course name	Advanced quantum mechanics

Študijski program in stopnja Study program and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Fizika in Astrofizika II. stopnja	Fizika trdne snovi	2	/
Physics and Astrophysics II. level	Solid state physics	2	/

Vrsta predmeta / Course type	obvezni / mandatory
Univerzitetna koda predmeta / University course code	2FTS08

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Lab. work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Indiv. work	ECTS
30	/	30	/	/	120	6

Nosilec predmeta / Lecturer	Prof. dr. Stefono de Gironcoli	
Jeziki / Languages	**Predavanja / Lectures**	slovenščina / English
	Vaje / Tutorial	slovenščina / English

Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti	Prerequisites
Linearna algebra Analiza II	Linear algebra Analysis II

Vsebina	Syllabus outline
Uvod v Hilbertov prostor Kvantni opis -Delci in valovi -Eksperimenti in paradoksi. Dekoherenca -Magična kvantna mehanika Aksiomatična teorija kvantne mehanike -Stanje kvantnega sistema. -Merilne količine -Meritve. Pričakovane vrednosti. Nedoločenostne zveze. Celoten sklop komutativnih količin. Superselekcijska pravila. -Valovne funkcije. -Operator gostote. Učinek meritve na kvantni sistem. -Kvantizacijska pravila. -Schrodingerjeva enačba.	Introduction to Hilbert spaces The quantum description -Particles and Waves -Experiments and paradoxes. Decoherence -Magical Quantum Mechanics Axiomatic theory of Quantum Mechanics -The state of a quantum system. -Observables -Measures. Expectation values. Uncertainity relations. Complete Set of Commuting Observables. Superselection rules. -Wave functions. -The Density Operator. The effect of a measure on a Quantum system. -Quantization rules.

Kvantna dinamika -Časovni razvoj stanj in merilnih količin. Nedoločnostna zveza med časom in energijo. -Operator časovnega razvoja. Propagator. Fizikalni pomen časovnega propagatorja: integrali poti. Težnost v kvantni mehaniki. Vrtilna količina -Operator orbitalne vrtilne količine. Lastne vrednosti in lastna stanja. Nedoločnostna zveza med kotom in vrtilno količino. Shrodingerjeva enačba v sferičnih koordinatah. -Operator lastne vrtilne količine. Lastne vrednosti in lastna stanja. -Operator vrtilne količine: vsota vrtilnih količin, Clebsch-Gordanovi koeficienti. Korelacije -Einstein-Podolski-Rosen (EPR) paradoks -Kvantna kriptografija Teorija sipanja -Eksperimenti sipanja. Sipalna amplituda. Sipalni presek. -Bornov približek. Serija parcialnih valov. -Resonančno sipanje	-Schrodinger Equation Quantum Dynamics -Time evolution of states and obsevables. Time-Energy uncertainity relation. -Time evolution Operator. Propagator. Physical meaning of the time propagator: path integrals. Gravity in Quantum Mechanics. Angular Momentum -Orbital Angular Momentum Operator. Eigenvalues and Eigen states. Angle-Angular Momentum uncertainity relation. Shrodinger equation in spherical coordinates. -Spin Angular Momentum Operator. Eigenvalues and Eigenstates. -Angular Momentum operator: sum of angular momenta, Clebsch-Gordan coefficients. Correlations -Einstein-Podolski-Rosen (EPR) paradox -Quantum Cryptography Dispersion Theory -Dispersion experiments. Dispersion amplitude. Cross section. -Born Approximation. Partial waves series. -Resonances

Temeljni literatura in viri / Basic readings
P. A. M. Dirac, The principles of Quantum Mechanics, Oxford UP, 1988. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1993.

Cilji in kompetence	**Objectives and competences**
Študentje bodo seznanjeni s celotno formulacijo kvantne mehanike iz njenih aksiomov, in sicer s pomočjo Diracovega zapisa.	The Students will be introduced to a complete formulation of quantum mechanics from its axioms using Dirac notation.

Predvideni študijski rezultati	**Intended learning outcomes**
Ob koncu izvajanja predmeta bi študentje naj: razumeli in znali uporabljati glavne koncepte kvantne mehanike z Diracovim zapisom reševali probleme kvantne mehanike (vendar ne le z) z razmišljanjem »zunaj ustaljenih okvirjev«.	By the end of the course the students should be able to: understand and apply the main concepts of quantu mechanics using Dirac notation. Solve Quamtun Mechanic problems (and not only) by thinking »outside the box«.

Metode poučevanja in učenja	**Learning and teaching methods**
- predavanja - računske vaje - domače naloge	- lectures - tutorial - homework

Načini ocenjevanja	**Utež / Weight (%)**	**Assessment**
- kolokviji, pisni izpit - domače naloge - ustni izpit	30 30 30	- written tests, writen exam - homework - oral exam

Reference nosilca / references of the course principal
Stefano de Gironcoli je redni profesor za področje fizike na Univerzi v Novi Gorici. Stefano de Gironcoli is a full professor of physics at the University of Nova Gorica.