

KURSA KODS*

STUDIJU KURSA PROGRAMMAS STRUKTŪRA

Kursa nosaukums latviski	Kvantu mehānika	
Kursa nosaukums angļiski	Quantum Mechanics	
Kursa nosaukums otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)		
Studiju programma/-as, kurai/-ām tiek piedāvāts studiju kurss	Matemātika, fizika un datorzinātnes	
Statuss (A, B, C daļa)	B	
Kreditpunktu skaits; KRP sadalījums pa semestriem, ja kursam ir vairākas daļas	2	
KURSA IZSTRĀDĀTĀJS/-I		
Vārds, uzvārds	Struktūrvienība	Amats, grāds
Jānis Rimšāns	DIF	Profesors, Dr.math.
Kopējais stundu skaits (1 KRP = 40 st.)	80	
Lekciju skaits (1 lekcija, seminārs, praktiskie un laboratorijas darbi = 2 st.)	13	
Semināru vai praktisko nodarbību skaits	3	
Laboratorijas darbu skaits		
Kursa līmenis (1-4 – akadēmiskā bakalaura; 5-6 – akadēmiskā maģistra; 7- doktora; P – profesionālais)	P	
Pārbaudes forma/ -as	Ieskaite	
Priekšzināšanas (kursa nosaukums, programmas daļa, kurā kurss jāapgūst)	Vispārīgā fizika, matemātiskā analīze	
Zinātņu nozare/apakšnozare	Fizika	
Kursa mērķi	Sniegt konkrētas zināšanas kvantu mehānikas pamatjautājumos	
Kursa uzdevumi	Iemācīt studentiem kvantu mehānikas pamatjēdzienus un pamatsakarības, un to pielietošanu uzdevumu risināšanā. Visi aplūkojamie jēdzieni tiek nostiprināti, risinot atbilstošus problēmu uzdevumus.	
Kursa valoda	Latviešu	

STUDIJU KURSA REZULTĀTI: ZINĀŠANAS; PRASMES; KOMPETENCES

latviski	Studenti gūst ieskatu kvantu mehānikas problēmās, zina pamatjēdzienus, orientējas uzdevumu risināšanas metodoloģijā, ir gatavi padziļinātām speciālām studijām.
angļiski	Students gain insight into the problems of quantum mechanics, know basic concepts, focused problem solving methodology, are ready for advanced special studies.
otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)	

KURSA ANOTĀCIJA (līdz 300 rakstu zīmēm)

latviski	Kurss veltīts kvantu fizikas pamatprocesu aprakstam. Tiek aplūkotas viļņu parādības, Šrēdingera vienādojums, tā
-----------------	---

	atrisinājumi un viļņu funkcijas fizikālā interpretācija. Iepazīstina ar daudzu daļiņu problēmām, kvaziklasisko tuvinājumu, matricu formālismu, perturbāciju un Monte Karlo metodēm. Dod ieskatu izkliedes procesu aprakstam, ūdeņraža atoma modeli, kvantu gravitācijas un elektromagnētisma teorijām.
angliski	The course is devoted to description of basic processes of Quantum Physics. Wave phenomena, Schroedinger equation, its solution and physical interpretation of a wave function. Introduction to multiple particle problems, quasiclassical approximation, matrix formalism, perturbations and Monte-Carlo methods. Overlook into scattering process description, models of Hydrogen atom, quantum gravity and electromagnetic theories.
otrā svešvalodā (ja kursu docē krievu, vācu vai franču valodā)	

KURSA PLĀNS UN SATURA IZKLĀSTS		
Tēma un apakštēma (norādīt daļu sadalījumu – I; II daļa ..., ja kurss dalās vairākās daļās un ir vairākas pārbaudes formas)	Apjoms stundās	Veids (lekcijas, semināri, praktiskās nodarbības, laboratorijas darbi)
1. Ievads kvantu mehānikas matemātiskās metodēs Kompleksie skaitļi un funkcijas. Raksturīgie integrāļi un rindas. Speciālās funkcijas: Eiri funkcija, Ermita un Ležandra polinomi, Beseļa un Diraka delta funkcijas.	2	Lekcija
2. Ievads kvantu mehānikas matemātiskās metodēs Vektori, matricas un grupu teorijas elementi. Hamiltona funkcija. Hamiltona vienādojumi klasiskā mehānikā.	2	Lekcija
3. Ievads kvantu mehānikā Ieskats kvantu fizikā un relativitātes teorijā. Planka konstante. Komptona efekts. Debroljī hipotēze. Dimensiju analīze.	2	Lekcija
4. Klasiskie viļņi Klasisko viļņu vienādojums. Viļņu paketes un periodiskie atrisinājumi. Furjē rindas. Furjē transformācijas. Heisenberga nenoteiktības princips.	2	Lekcija
5. Šrēdingera viļņu vienādojums Šrēdingera vienādojums. Gausa viļņu paketes. Dispersija un tunelēšana.	2	Lekcija
6. Ievads kvantu mehānikā Furjē rindas un transformācijas. Šrēdingera vienādojums.	2	Praktiskie darbi
7. Vārbūtības koncepcija Vārbūtība un statistika. Diskrētie un nepārtrauktie vārbūtiskie sadalījumi	2	Lekcija
8. Šrēdingera vienādojuma fizikālā interpretācija Viļņu funkcijas Borna interpretācija. Vidējie lielumi. Reālie vidējie lielumi un Ermita operatori.	2	Lekcija
9. Šrēdingera vienādojuma fizikālā interpretācija Impulsa viļņu funkcijas fizikālā interpretācija. Hamiltona operators.	2	Lekcija
10. Bezgalīga siena. Fizikālā interpretācija. Bezgalīga siena klasiskajā mehānikā. Klasiskās sadalījuma funkcijas. Simetriskā un asimetriskā bezgalīgā	2	Lekcija

siena.		
11. Harmoniskais oscilators Viena harmoniskā oscilatora potenciāls. Ermita polinomu atrisinājums un tā īpašības.	2	Lekcija
12. Harmoniskais oscilators Klasiskie robežgadījumi. Impulsa sadalījuma funkcija. Viļņu paketes	2	Lekcija
13. Tuvinātās metodes Skaitliskā integrēšana. Ritca (Rayleigh-Ritz) metode.	2	Lekcija
14. Tuvinātās metodes Skaitliskā integrēšana	2	Praktiskie darbi
15. Tuvinātās metodes Monte-Karlo metodes. Kvaziklasiskais tuvinājums (WKB metode). Matricu metodes.	2	Lekcija
16. Tuvinātās metodes Perturbāciju teorija	2	Praktiskie darbi

STUDEJOŠĀ PATSTĀVĪGAIS DARBS

Patstāvīgā darba tēmas	Patstāvīgā darba uzdevumi	Apjoms stundās	Sagaidāmais rezultāts
1. Dimensiju analīze 2. Furjē rindas. 3. Šrēdingera vienādojums. 4. Varbūtības statistika. 5. Harmoniskais oscilators.	Literatūras studijas, gatavošanās praktiskajiem darbiem	48	Sekmīga mājas darbu uzdevumu risināšana, testu izpilde.

Prasības KRP iegūšanai	Dalība semināros un praktiskajos darbos, izpildīti mājas darbu uzdevumi un testi, ieskaite un eksāmena kārtošana
Mācību pamatliteratūra	<ol style="list-style-type: none"> R.W.Robinett. Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford, 2006 (angļu val.) J.Miķelsons, B.Rolovs un E.Šilters. Kvantu mehānika, Zvaigzne, Rīga, 1970 P.V.Eljutin, Kvantovaja mehanika, Nauka, Moskva, 1970 (krievu val.)
Mācību papildliteratūra	D.V. Blohincev. Kvantovaja mehanika, Atomizdat, Moskva, 1981
Periodika, interneta resursi un citi avoti	http://www.ltn.lv/~podnieks/slides/physics/quantum.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_mechanics (angļu val.) http://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_quantum_mechanics (angļu val.) http://bubl.ac.uk/link/q/quantumphysics.htm (angļu val.)

Kursa izstrādātājs:		Jānis Rimšāns	06.05.2014.
	Paraksts	Paraksta atšifrējums	Datums
Kurss apstiprināts:		Anita Jansone	06.05.2014.
	Dekāns/ prodekāns/ Zinātniskā institūta direktors	Paraksta atšifrējums	Fakultātes domes sēdes protokols Nr. / Institūta Zinātniskās padomes protokols Nr.17 Datums 08.05.2014.