Emnebeskriving for Kvantemekanikk *(Namn på emnet, nynorsk)*

Kvantemekanikk *(Navn på emnet, bokmål)*

Quantum Mechanics *(Name of the course, English)*

*Godkjenning:*

*Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):*

*Programstyret: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Institutt for …………….. : .………………………(dd.mm.år)*

*………… fakultet: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Emnebeskrivinga vart justert: …………………………………….(dd.mm.år) av ……………………………………………………………….*

*Evaluering:*

*Emnet vart sist evaluert: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Neste planlagde evaluering: …………………………………….(dd.mm.år)*

**Alle emner skal ha tekster på både norsk og engelsk.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategori** | **Standardtekster ved MN-fak** |
| **Emnekode**  **Course Code** | Phys201 |
| **Namn på emnet, nynorsk** | Kvantemekanikk |
| **Namn på emnet, bokmål** | Kvantemekanikk |
| **Course Title, English** | Quantum Mechanics |
| **Studiepoeng, omfang**  **ECTS Credits** | *10* |
| **Studienivå (studiesyklus)**  **Level of Study** | *Master* |
| **Fulltid/deltid**  **Full-time/Part-time** | Fulltid  Full-time |
| **Undervisningsspråk**  **Language of Instruction** | Eks: *Norsk [Norwegian]*  Eks: *Engelsk [English]*  Eks: *Engelsk, norsk dersom berre norskspråklege studentar. [English. Norwegian if only Norwegian students attend]* |
| **Undervisningssemester**  **Semester of Instruction** | *Vår [ Spring]* |
| **Undervisningsstad**  **Place of Instruction** |  |
| **Mål og innhald**  **Objectives and Content** | *SJEKKES AV EMNEANSVARLIG/TO BE REVIEWED BY COURSE RESPONSIBLE*  *Mål:*  *Emnet gjer ei systematisk innføring i grunnleggjande ikkje-relativistisk kvantemekanikk.*  *Innhald:*  *Kurset tek for seg Schrödingerlikninga med løysingar i enkle potensial som harmonisk oscillator og kulesymmetrisk potensial for hydrogenliknande atom. Kvantemekaniske aksiom blir introdusert og matriserepresentasjon av kvantemekanikken blir diskutert saman med omtrentlige metodar (variasjonsmetode, perturbasjonsteori, Born-tilnærmingar). Emnet dekkjer også spinn, tilstandar av angulære moment, tilleggsreglar og identiske partiklar.*  Objectives:  PHYS201 offers a systematic introduction to fundamental non-relativistic quantum mechanics.  Content:  The course introduces Schrödinger equations with solutions in simple potentials, including  harmonic oscillator, spherically symmetric potentials with hydrogen-like atoms. Axioms of quantum mechanics are introduced; matrix representation of quantum mechanics is discussed together with approximate methods (the variational method, perturbation theory, Born approximations). Program also covers spin and angular momentum representations and addition rules and identical particles treatment. |
| **Læringsutbyte**  **(endret standardoppsett og introsetning)**  **Learning Outcomes** | MÅ FYLLES UT AV EMNEANSVARLIG/TO BE FILLED OUT BY THE COURSE RESPONSIBLE  Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:  Kunnskapar  Studenten har fått kunnskapar om   * sentrale tema innan ikkje-relativistisk kvantemekanikk * *den tidsavhengige og tidsuavhengige Schrödingerlikninga for enkle potensial som til dømes harmonisk oscillator og hydrogenliknande atom, samt vekselverknaden mellom elektron og elektromagnetiske felt* * *kvantemekaniske aksiom og matriserepresentasjon av kvantemekanikken* * *omtrentlige løysingsmetodar av Schrödingerlikninga (variasjonsmetode, perturbasjonsteori, Born-tilnærmingar)* * *spinn, tilstandar av angulære moment, tilleggsreglar og identiske partiklar*   Ferdigheiter  Ved fullført emne PHYS201 skal studenten kunne   * bruke kvantemekaniske prinsipp til å rekne ut observable til kjente bølgjefunksjonar * løyse den tidsavhengige og tidsuavhengige Schrödingerlikninga for enkle potensial * bruke variasjonsmetoden, tidsuavhengig perturbasjonsteori og tidsavhengig perturbasjonsteori til å løyse enkle problem * kombinere spinn med angulære moment   Generell kompetanse  Studenten har fått   * ei brei innføring i ikkje-relativistisk kvantemekanikk som dannar grunnlaget for videre studier i teoretisk fysikk, og som og er nyttig innanfor studier i nanoteknologi * kunnskapar om grunnleggjande kvantemekaniske prosessar i naturen * erfaring i å bruke matematiske verktøy for å lage tilnærma kvantemekaniske modellar   On completion of the course  the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:  Knowledge  The student has gained knowledge about   * basic non-relativistic quantum mechanics * the time-dependent and time-independent *Schrödinger equation for simple potentials like for instance the harmonic oscillator and hydrogenlike atoms, as well as the interaction of an electron with the electromagnetic field* * *quantum mechanical axioms and the matrix representation of quantum mechanics* * *approximate methods for solving the Schrödinger equation ( the variational method, perturbation theory, Born approximations)* * *spin, angular momentum states, angular momentum addition rules, and identical particles*   Skills  The student is able to   * apply principles of quantum mechanics to calculate observables on known wave functions * solve time-dependent and time-independent Schrödinger equation for simple potentials * apply the variational method, time-independent perturbation theory and time-dependent perturbation theory to solve simple problems * combine spin and angular momenta   General competence  The student has gained   * general experience with non-relativistic quantum mechanics that is useful for further studies in theoretical physics, as well as nanotechnology * knowledge about fundamental quantum mechanical processes in nature * experience with mathematical tools for m * experience using mathematical tools to construct approximate quantum mechanical models |
| **Krav til forkunnskapar**  **Required Previous Knowledge** | Ingen  Minimum 60 ECTS in physics |
| **Tilrådde forkunnskapar**  **Recommended previous Knowledge** | *PHYS118/~~Phys119~~*  ***MAT121 bør inn som*** ***«Tilrådde forkunnskapar»***  ***PHYS119 er ikke nødvendig forkunnskapskrav i forhold til PHYS201*** |
| **Studiepoengsreduksjon**  **(tidlegare Fagleg overlap)**  **Credit Reduction due to Course Overlap** | Kjem221: 10sp  ***Jeg synes det er meget merkelig at KJEM221 (som har 10sp overlapp med PHYS201) ikke har PHYS118 som «Tilrådde forkunnskapar», men derimot MAT121. Hvordan henger dette sammen? Her bør det ryddes opp på tvers av studieprogrammene.*** |
| **Krav til Studierett**  **Access to the Course** | Standard (100- og 200-tallsemner):  For oppstart på emnet er det krav om ein studierett knytt til Det matematisk-naturvitskaplege fakultet <http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet>  Access to the course requires admission to the Faculty of Mathematics and Natural Sciences |
| **Undervisningsformer og**  **omfang av organisert undervisning**  **Teaching Methods and Extent of Organized Teaching** | MÅ FYLLES UT AV EMNEANSVARLIG/TO BE FILLED OUT BY THE COURSE RESPONSIBLE  Undervisninga gis i form av  Førelesningar 3 timer per veke  Rekneverksted 2 timer per veke  The teaching method is by… [ex: lectures, seminars, laboratory exercises, field work]  Activity/ Hours per week  Activity/ Number of weeks |
|
| **Obligatorisk undervisningsaktivitet**  **Compulsory Assignments and Attendance** | MÅ FYLLES UT AV EMNEANSVARLIG/TO BE FILLED OUT BY THE COURSE RESPONSIBLE  *Ingen obligatorisk aktivitet* |
| **Vurderingsformer**  **Forms of Assessment** | MÅ FYLLES UT AV EMNEANSVARLIG/TO BE FILLED OUT BY THE COURSE RESPONSIBLE  *I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:*   * *Skriftleg eksamen (4 timer)*   *The forms of assessment are:*   * *Written examination (4 hours)* |
| **Hjelpemiddel til eksamen**  **Examination Support Material** | *Enkel kalkulator i samsvar med modell oppført i fakultetets reglar, matematisk formelsamling, og 5 A4-sider med studentane sine eigne notater. ~~Dersom det er få deltakere på kurset kan det bli muntlig eksamen.~~*  *Non- programmable calculator, according to model listed in faculty regulations and 5 A4-pages with notes* |
| **Karakterskala**  **Grading Scale** | *Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]* |
| **Vurderingssemester**    **Assessment Semester** | Det er ordinær eksamen kvart semester. I semesteret utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.  Spring semester and autumn semester. |
| **Litteraturliste**  **Reading List** | Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.01. for vårsemesteret.  The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and January 1st for the spring semester. |
| **Emneevaluering**  **Course Evaluation** | Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem.  The course will be evaluated by the students in accordance with the quality control system at UiB and the department. |
| **Programansvarleg**  **Programme Committee** | Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.  The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the programme and courses. |
| **Emneansvarleg**  **Course Coordinator** | Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studiekonsulenten på instituttet.  Contact information for the course coordinator is available at «Mitt UiB», alternatively contact the student advisor. |
| **Administrativt ansvarleg**  **Course Administrator** | Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for fysikk og teknologi har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet.  The Faculty of Mathematics and Natural Sciences and Department of Physics and Technology are administratively responsible for the course. |
| **Kontaktinformasjon**  **Contact Information** | Studierettleiar kan kontaktast her: [studieveileder@ift.uib.no](mailto:studieveileder@ift.uib.no)  Tlf: 55 58 27 66  Contact information student adviser: [studieveileder@ift.uib.no](mailto:studieveileder@ift.uib.no)  Tlf: 55 58 27 66 |