|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Skjema for å opprette, endre og legge ned emner** | | | | | | | | | | |  |
| **Emnekode:**  FYS2140 | Opprette nytt emne:   |  | | --- | |  |   Gå til punkt 1.1. | | Endre eksisterende:   |  | | --- | | X |   Gå til punkt 2.1. | | | | | | Legge ned eksisterende:   |  | | --- | |  |   Gå til punkt 3.1. | |  |
|  | |  | | | | | | | | |  |
| 1. **Opprette nytt emne:** | | | | | | | | | | |  |
| * 1. Er emnet erstatning for annet emne? | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| * 1. Hvis ja, hvilket emne? | |  | | | | | | | | |  |
| * 1. Skal emnet klones? Hvis ja, spesifiser differensiering i aktuelle punkter i skjemaet (punktene 5., 10.-14., 16.-18.) | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| Gå videre til punktene 4. – 19. | | | | | | | | | | |  |
|  | |  | | | | | | | | |  |
| 1. **Endre eksisterende emne:** | | | | | | | | | | |  |
| * 1. Når skal endringen gjelde fra? | | Årstall:   |  | | --- | | 2018 | | | | |  |  | | --- | --- | | Høst: |  | | Vår: | X | | | | | | |  |
| * 1. Ved navneendring, skal endringen ha tilbakevirkende kraft? | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | | X | | | | | | |  |
| * 1. Er emnet klonet? | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | | X | | | | | | |  |
| Gå videre til punktene 4. – 19. og fyll ut punktene som er relevante for endringen. | | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | | |  |
| 1. **Legge ned eksisterende emne:** | | | | | | | | | | |  |
| * 1. Siste semester for undervisning: | | Årstall:   |  | | --- | |  | | | | |  |  | | --- | --- | | Høst: |  | | Vår: |  | | | | | | |  |
| * 1. Siste semester for eksamen (husk at studentene har rett til å avlegge avsluttende eksamen i 2 år etter at emnet ble undervist for siste gang) | | Årstall:   |  | | --- | |  | | | | |  |  | | --- | --- | | Høst: |  | | Vår: |  | | | | | | |  |
| * 1. Er emnet klonet? | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| * 1. Skal klonen også legges ned? | | Ja:   |  | | --- | |  | | | | Nei:   |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| * 1. Siste semester for undervisning og eksamen for klonen? | |  | | | | | | | | |  |
|  | |  | | | | | | | | |  |
| 1. **Emnenavn**   Hva skal emnet hete?  Husk at emnenavnet må være på bokmål, nynorsk og engelsk. | | Bokmål: | | | Kvantefysikk | | | | | |  |
| Nynorsk: | | | Kvantefysikk | | | | | |  |
| Engelsk: | | | Quantum physics | | | | | |  |
| 1. **Forslag til emnekode**   Se retningslinjer…. | | Hovedemne: | | | FYS2140 | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | |  | | | | | |  |
| 1. **Studiepoeng** | | 10   |  | | --- | | X | | | | Hvis annet, spesifiser og argumenter: | | | | | |  |
| 1. **Når skal emnet undervises?** | | Semester: | | | Høst:   |  | | --- | |  | | | | Vår:   |  | | --- | | X | | | |  |
| Regelmessig: | | | Ja:   |  | | --- | | X | | | | Nei:   |  | | --- | |  | | | |  |
| Første gang: | | | Årstall:   |  | | --- | | 2018 | | | | |  |  | | --- | --- | | Høst: |  | | Vår: | X | | | |  |
| Siste gang:  (hvis du vet) | | | Årstall:   |  | | --- | |  | | | | |  |  | | --- | --- | | Høst: |  | | Vår: |  | | | |  |
| 1. **Undervisningsspråk** | | Norsk: | | | |  | | --- | | X | | | | | | |  |
| Norsk (engelsk på forespørsel): | | | |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| Engelsk: | | | |  | | --- | |  | | | | | | |  |
| Annet,spesifiser: | | |  | | | | | |  |
| 1. **Kort om emnet**   Gi en kort og konkret beskrivelse av det faglige innholdet i emnet: Hva handler dette emnet om? Skriv 2-3 fullstendige setninger. | | Emnet gir en grunnleggende innføring i kvantefysikk, og begynner med en beskrivelse av den historiske utviklingen tidlig i forrige århundre som gjorde det nødvendig å bruke kvantefysikk for å beskrive fenomener som blant annet stråling fra et sort legeme, den fotoelektriske effekt, og Comptonspredning. Fra dette ståstedet utvikler vi så den formelle kvantemekanikken og lærer å regne på enkle systemer ved hjelp av Schrödingerligningen, vi lærer om Heisenbergs uskarphetsrelasjon, spinn og Pauliprinsippet. Til slutt ser vi på konkrete anvendelser av kvantemekanikken for å forklare fenomener som tunnellering, atomers egenskaper i det periodiske system, molekyler, samt noe elementær kjerne- og partikkelfysikk. | | | | | | | | |  |
| 1. **Hva lærer du?**   Hva kan studenten etter å ha fullført emnet? Skriv i tråd med Kvalifikasjonsrammeverket. Det bør være maksimalt 4-6 mål, og det kan være kunnskapsmål, ferdigheter og generell kompetanse. Se fakultetets retningslinjer: <http://www.uio.no/for-ansatte/arbeidsstotte/sta/enheter/mn/emner-program/emner/mn-retningslinjer-emner.html> | | Hovedemne:  Etter å ha fullført emnet:   * kjenner du til hovedtrekkene ved den historiske utviklingen av kvantemekanikken og kan diskutere og tolke eksperimenter som avslører materiens bølgeegenskaper, samt hvordan dette motiverer behovet for å erstatte klassisk mekanikk med en bølgeligning * forstår du sentrale begreper og prinsipper i kvantemekanikken slik som Schrödingerligningen, bølgefunksjonen og dens statistiske tolkning, uskarphetsrelasjonen, stasjonære og ikke-stasjonære tilstander, tidsutvikling, samt sammenhengen mellom kvantemekanikk og lineær algebra. Dette inkluderer en forståelse av grunnleggende begreper i statistikk slik som forventningsverdier og varians * kan du på egen hånd løse Schrödingerligningen for enkle systemer i én til tre dimensjoner, både analytisk og ved hjelp av robuste numeriske metoder; bruke løsningen til å beregne sannsynligheter, forventningsverdier, tidsutvikling og uskarpheter; og kunne gi konsise fysiske tolkninger av og begrunnelser for de matematiske resultatene * behersker du begrepene angulærmoment og spinn, samt reglene for kvantisering og addisjon av disse. Du kan gjøre rede for fenomenene Zeemaneffekt og spinn-bane-kobling, hva som menes med identiske partikler og kvantestatistikk, og regne på systemer av identiske partikler, for eksempel for å bestemme bølgefunksjonens symmetriegenskaper og totalt spinn * kan du forklare fysiske egenskaper til elementærpartikler, nukleoner, atomer, molekyler og faste stoffer med utgangspunkt i kvantemekanikken * har du utviklet evnen til selvstendig analytisk arbeid med fysikk gjennom en større hjemmeeksamen. * har du kunnskap om hvorfor både tradisjonelle og numeriske løsningsmetoder er viktig for faget, og har erfaringer med å anvende begge typer metoder ved problemstillinger innen kvantefysikk. | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| 1. **Opptak og adgangsregulering**   Hvis emnet er forbeholdt studenter med opptak på bestemte programmer eller ikke er åpent for enkeltemnestudenter ved ledig kapasitet, må dette komme tydelig frem.  Hvis emnet har kapasitetsbegrensning skal det stå i emnebeskrivelsen med tydelig beskrivelse av eventuell rangering.  Hvis emnet er klonet må rangeringsreglene gjelde for maks antall studenter på begge emner. | | Studenter må hvert semester [søke og få plass på undervisningen og melde seg til eksamen](http://www.uio.no/studier/admin/melding/) i Studentweb.  Dersom du ikke allerede har studieplass ved UiO, kan du søke opptak til våre [studieprogrammer](http://www.uio.no/studier/program/), eller søke om å bli [enkeltemnestudent](http://www.uio.no/studier/opptak/enkeltemner/). | | | | | | | | |  |
| 1. **Obligatoriske forkunnskaper**   Er det emner som må være bestått for at studenten skal kunne ta gjeldende emne, og for å bruke emnet i en grad?  Husk HMS-emner. | | Hovedemne:  I tillegg til [generell studiekompetanse](http://www.uio.no/studier/opptak/gsk/) eller [realkompetanse](http://www.uio.no/studier/opptak/realkompetanse/) må du dekke spesielle opptakskrav:  En av disse:   * Matematikk R1 * Matematikk (S1+S2)   Og en av disse:   * Matematikk (R1+R2) * Fysikk (1+2) * Kjemi (1+2) * Biologi (1+2) * Informasjonsteknologi (1+2) * Geofag (1+2) * Teknologi og forskningslære (1+2)   De spesielle opptakskravene kan også dekkes med fag fra videregående opplæring før Kunnskapsløftet, eller på andre måter. Les mer om [spesielle opptakskrav](http://www.uio.no/studier/opptak/spesielle-krav/). | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| 1. **Anbefalte forkunnskaper**   Bygger emnet på andre emner? | | Hovedemne:  [MAT1100 - Kalkulus](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT1100/index.html), [MAT1110 - Kalkulus og lineær algebra](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT1110/index.html), [MAT1120 - Lineær algebra](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT1120/index.html), [MAT-INF1100 - Modellering og beregninger](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT-INF1100/index.html), [IN1900 - Introduksjon til programmering for naturvitenskapelige anvendelser](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1900/index.html), [FYS-MEK1110 - Mekanikk](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/index.html) og [FYS1120 - Elektromagnetisme](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS1120/index.html) | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| 1. **Overlapp i studiepoeng mot andre emner?**   I så fall – hvilke emner og hvor stort i hele studiepoeng er overlappet (kun overlapp på tre studiepoeng eller mer registreres)? Overlapp mot nedlagte emner bør også tas med. | | Hovedemne:  Vi gjør oppmerksom på at informasjon om overlapp mot gamle og nye emner ikke er fullstendig. Ta eventuelt kontakt med Fysisk institutt på [studieinfo@fys.uio.no](mailto:studieinfo@fys.uio.no). | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| 1. **Tregangersregelen**   Hvilke emner skal dette emnet ses i sammenheng med ved praktisering av tregangersregelen? (En student kan ta eksamen i et emne inntil tre ganger.)  I emnebeskrivelsen i Vortex skrives dette inn i fritekstfeltet i «Trekk fra eksamen». | | Ingen tidligere emner har så stort overlapp med FYS2140 at praktisering av tregangersregelen byr på problemer. | | | | | | | | |  |
| 1. **Undervisning**   Undervisningsformene gjenspeiler læringsmålene og vurderingsformen. Hva slags obligatoriske og ikke-obligatoriske aktiviteter består undervisningen av? Antall timer og undervisningsformer (forelesning, lab, gruppe, osv.).  Hvis emnet har lab./felt, husk fellestekst om forsikring og krav om beståtte HMS-emner før deltagelse på lab./felt.  Hvis emnet har obligatoriske oppgaver, hvor lenge er disse gyldige hvis de er godkjente?  Det må stå om det er obligatorisk oppmøte på første forelesning eller liknende. | | Hovedemne:  Det er obligatorisk oppmøte til første forelesning. Du mister plassen på emnet dersom gyldig forfall til første forelesning ikke er meldt til Fysisk institutt [studieinfo@fys.uio.no](mailto:studieinfo@fys.uio.no) før forelesningen starter!  Emnet går over et helt semester med fire timer forelesning hver uke, samt fire timer regneverksted. Emnet vil inkludere 12 sett med ukeoppgaver, hvorav minimum 6 (minimum to av settene 1-4, to av settene 5-8 og to av 9-12) må leveres inn og godkjennes. | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| 1. **Eksamen**   Hvis emnet har flere deleksamener, må det komme fram hvordan de ulike delene teller og om hver del må være bestått. Husk å oppgi dersom det f.eks er oppgaver som må være godkjent før eksamen. Skal det være digital-, hjemme-, skole-, muntlig eksamen? | | Hovedemne:  Seks obligatoriske ukesoppgaver må være godkjent for å kunne gå opp til avsluttende eksamen.  En skriftlig hjemmeeksamen i form av en innleveringsoppgave teller ca. 20 %. Avsluttende skriftlig eksamen (4 timer) teller ca. 80 %. For å få bestått i emnet må man ha bestått både hjemmeeksamenen og den avsluttende eksamenen. | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |
| 1. **Hjelpemidler** | | Nei:   |  | | --- | |  | | | Ja:   |  | | --- | | X |   Spesifiser:  Rottman: "Matematisk formelsamling", Øgrim og Lian: "Fysiske størrelser og enheter" eller Angell og Lian: "Fysiske størrelser og enheter.". Godkjent kalkulator. Ett A4 ark med egne notater (begge sider av arket). | | | | | | |  |
| 1. **Eksamensspråk** | | Du kan besvare eksamen på norsk, svensk, dansk eller engelsk.   |  | | --- | | X | | | | | | | | | |  |
| Dersom emnet undervises på engelsk vil det bare tilbys eksamensoppgavetekst på engelsk.  Du kan besvare eksamen på norsk, svensk, dansk eller engelsk.   |  | | --- | |  | | | | | | | | | |
| Eksamensoppgaven blir gitt på engelsk, og du skal besvare eksamenen på engelsk.   |  | | --- | |  | | | | | | | | | |
| Annet, spesifiser: | | | | | | | | |
| 1. **Karakterskala** | | Hovedemne: | | | | Bestått/ikke bestått:   |  | | --- | |  | | | | | A – F:   |  | | --- | | X | |  |
| Eventuell klone: | | | | Bestått/ikke bestått:   |  | | --- | |  | | | | | A – F:   |  | | --- | |  | |
| 1. **Adgang til ny og utsatt eksamen**   Utsatt eksamen = for studenter med gyldig fravær.  Ny eksamen = for studenter som ikke består eller avbryter eksamen.  NB! Alle 1000-emner tilbyr utsatt og ny eksamen. | | Utsatt og ny eksamen.   |  | | --- | | X | | | | | | | | | |  |
| Ny og utsatt eksamen, Studenter som trekker seg under eksamen blir ikke tilbudt ny eksamen.   |  | | --- | |  | | | | | | | | | |
| (ny eksamen hvis stryker, men ikke hvis trekker seg) | | | | | | | | |  |
| Utsatt, men ikke ny eksamen. Det tilbys ikke ny eksamen til studenter som har trukket seg under ordinær eksamen, eller som ikke har bestått.   |  | | --- | |  | | | | | | | | | |
| 1. **Forslag til pensum**   Til bruk for godkjenning lokalt  Pensum skal skrives inn i semestersiden for emnet. | | Hovedemne:  T. Engeland, M. Hjorth-Jensen, S. Viefers, A. Raklev og E. G. Flekkøy, *Kompendium i FYS2140 Kvantefysikk*, kap. 1-4.  D.J. Griffiiths, Introduction to quantum mechanics, kap. 1- 5.3. | | | | | | | | |  |
| Eventuell klon: | | | | | | | | |  |
| Skjema sender du til undervisningsutvalget eller tilsvarende organ ved instituttet ditt for saksbehandling. Har du spørsmål om utfylling av dette skjemaet, ta kontakt med utdanningsleder ved instituttet ditt eller sekretæren for undervisningsutvalget. | | | | | | | | | | |  |
| **Generelle opplysninger, fylles ut av studieseksjonen i samarbeid med faglærer på instituttet, for saksbehandling på fakultetet:** | | | | | | | | | | |  |
| 1. Opprettingen, endringen, nedleggingen er godkjent i for instituttet rett organ på instituttet (legg gjerne ved lenke til referat fra møte) | |  | | | | | | | | |  |
| 1. Beskriv kort bakgrunn for opprettingen, endringen, nedleggingen? | |  | | | | | | | | |  |
| 1. Hvilke studenter (studieretter)/ programmer er emnet for? | | FA/ELITE | | | | | | | | |  |
| 1. Er emnet obligatorisk eller anbefalt i et/flere studieprogram? | | Ja   |  | | --- | | x | | | Nei   |  | | --- | |  | | | | Hvilke(t)? Oblig.: MNB-FA/MNB-ELDAT | | | |  |
| 1. Hvis emneansvaret er delt mellom flere institutter, er det inngått nødvendige avtaler med hensyn på ressurser? Spesifiser gjerne. | | Ja   |  | | --- | |  | | | Nei   |  | | --- | |  | | | | Spesifiser: | | | |  |
| 1. Er alle involverte programmer/ institutter informert? Hvis ja, hvordan? | | Ja   |  | | --- | |  | | | Nei   |  | | --- | |  | | | | Hvordan? | | | |  |
| 1. Hvordan blir studenter informert/ ivaretatt? | |  | | | | | | | | |  |
| 1. Får opprettingen, endringen, nedleggingen andre konsekvenser? Hvis ja, hvilke? | | Ja   |  | | --- | |  | | | Nei   |  | | --- | |  | | | | Hvilke(t)? | | | |  |