

Rapport for emne FYS1400

Stadiuminfo:	Kvalitetssikring (S2)
Sist endret:	08.02.2024 Christine Una Oswald Sundtveten (cos)
Opprettet i EpN:	Ja

Generelt

Emnekodeforslag	FYS1400
Versjonskodeforslag	1
Tilknyttede campuser	
Studienivå	Grunnleggende emner, nivå I (100)
Administrativt sted	185.15.04.00 Fysisk institutt
Studieansvarlig sted	185.15.04.00 Fysisk institutt
Vekting	10.0
Vektingstype	Studiepoeng
Navn - bokmål	Introduksjon til kvanteteknologi
Navn - nynorsk	Introduksjon til kvanteteknologi
Navn - engelsk	Introduction to Quantum Technology
Første undervisningstermin	2024 HØST
Siste undervisningstermin	
Første eksamenstermin	2024 HØST
Siste eksamenstermin	
Språk	Norsk

Rapportering

Tilknyttede studieprogram

Vurdering

Antall forsøk lovlig	3
Gjelder fra termin	
Oppgave/avhandling	N
Vekt. på kar.utskrift	J
Kar. på kar.utskrift	J
Krev und.oppt første	J
Krev und.oppt alltid	N

Undervisning

Antall forsøk lovlig	
Gjelder fra termin	
Påkrevd Ja-svar	N
Beregn kval undervisningsmelding	J
Påkrevet akt.ønske	J
Ventelistenr	N
Aut. undervisningsmelding	N
Påkrevd fremmøte	NULL
Venteliste	N

Etteranmelding

Direktepåmelding via StudentWeb

Påmelding

Påmelding via StudentWeb - søknad

Undervisningstermin beskrivelse**Undervisningstermin****StudentWeb**

Oppmelding	J
Privatistmelding	N
Kontroll Fkrav	NULL
Enkeltemneopptak i Studentweb	NULL
Vurd.meld språk	NULL

Emneinfo

Kort om emnet

Bokmål:

I dette emnet får du en innføring i hvordan kvantefysikken kan brukes i ulike kvanteteknologier. Du vil få en oversikt over grunnleggende begreper og prinsipper i kvantefysikken, og forskjeller mellom kvantefysikk og klassisk fysikk. Du vil få innføring i hvordan ulike materialplattformer kan brukes til f.eks. å danne en kvantebit. Forskjellen mellom en kvantebit og klassisk teknologi vil bli beskrevet, samt hvordan kvantebits kan brukes for å lage kvantebaserte logiske kretser og kvantedatamaskiner. Det vil bli gitt eksempler på hvordan vi også kan utnytte kvantefysikkens prinsipper til å lage avanserte kvantesensorer, til kvanteinformasjonsteknologi, og for å utføre komplekse beregninger.

Engelsk:

In this course, you will be introduced to how quantum physics can be used in various quantum technologies. You will have an overview of basic concepts and principles in quantum physics, as well as differences between quantum physics and classical physics. You will be introduced to how different material platforms can be used, for example, to create a qubit. The difference between a qubit and classical technology will be described, as well as how qubits can be used to create quantum-based logical circuits and quantum computers. Examples will be given on how we can also utilize the principles of quantum physics to create advanced quantum sensors, for quantum information technology, and to perform complex calculations.

Hva lærer du?

Bokmål:

Etter at du har fullført emnet vil du kunne:

- redegjøre for hovedforskjellene mellom den klassiske fysikken og kvantefysikken, og kunne forklare noen sentrale begreper og prinsipper i kvantefysikken.
- tolke eksperimenter som viser kvantefysiske effekter.
- beskrive hvordan superledere, halvledere, fotoner og «trapped ions» kan brukes til å danne kvantebits, og hvordan disse skiller seg fra klassiske bits. Du skal også kunne forklare hvordan kvantebits kan danne logiske kretser.
- beskrive ulike klassifiseringer av kvantesensorer, gi eksempler på anvendelser, og diskutere fordeler og ulemper i forhold til klassiske sensorer.
- forklare hvordan enkeltfotoner og sammenfiltrede fotoner kan brukes i kommunikasjon, og forklare prinsippet for kvantekryptering.
- forklare hva kvanteporter og kvantekretser er, og redegjøre for hvordan man kan gjøre beregninger med kvantedatamaskiner.

- bruke lineæralgebra og BraKet notasjon for å regne på enkle kvantesystemer.
- beskrive noen av de mest kjente kvantealgoritmene, og forklare hvordan man kan håndtere støy i kvanteinformasjonsteknologi

Engelsk:

After completing the course, you will be able to:

- describe the main differences between classical physics and quantum physics and explain some key concepts and principles in quantum physics.
- interpret experiments that demonstrate quantum effects.
- describe how superconductors, semiconductors, photons, and trapped ions can be used to create qubits and how they differ from classical bits. You will also be able to explain how qubits can be used to form logical circuits.
- describe different classifications of quantum sensors, give examples of some applications, and discuss their advantages and disadvantages compared to classical sensors.
- explain how single photons and entangled photons can be used in communication and explain the principle of quantum cryptography.
- explain what quantum gates and quantum circuits are and describe how calculations can be performed using quantum computers.
- use linear algebra and BraKet notation to calculate simple quantum systems.
- describe some of the most well-known quantum algorithms and explain how to deal with noise in quantum information technology.

Anbefalte forkunnskaper

Bokmål:

- emne:MAT1100
- emne:MAT1110
- emne:IN1900

Engelsk:

- emne:MAT1100
- emne:MAT1110
- emne:IN1900

Undervisning

Bokmål:

- 6 timer undervisning per uke, fordelt på forelesninger, gruppediskusjonsseminarer, og øvingstimer. Det vil i tillegg være to obligatoriske lab-demonstrasjoner og to obligatoriske programmeringslab'er. Arbeidskrav: Godkjent gjennomføring av minimum 15 poeng fra læringsaktiviteter som består av:
- levering av ukesoppgaver (1 poeng hver, 8 mulige poeng)
 - deltagelse på gruppediskusjonsseminarer (2 poeng hver, 12 mulige poeng)
 - presentasjon av et selvvalgt prosjekt (7 poeng).

Engelsk:

- 6 hours of teaching per week, divided into lectures, group discussion seminars, and practical sessions. In addition, there are two mandatory lab demonstrations and two mandatory programming labs. Requirements: Successful completion of a minimum of 15 points from learning activities, consisting of:
- submission of weekly assignments (1 point each, 8 possible points)

- participation in group discussion seminars (2 points each, 12 possible points)
- presentation of a self-selected project (7 points).

Eksamen

Bokmål:

- Avsluttende skriftlig eksamen som teller 100 % ved sensurering.
- Dette emnet har obligatoriske øvelser som må være godkjent før avsluttende eksamen.

Engelsk:

- Final oral exam which counts 100 % towards the final grade.
- This course has mandatory exercises that must be approved before you can sit the final exam.

Hjelpemidler til eksamen

Bokmål:

- Øgrim og Lian: Størrelser og enheter i fysikk og teknikk
- Rottman: Matematisk formelsamling
- Godkjent kalkulator
- Formelsamling som deles ut i eksamenslokalet

Engelsk:

- Øgrim og Lian: Størrelser og enheter i fysikk og teknikk
- Rottman: Matematisk formelsamling
- Approved calculator
- Formula collection that will be handed out at the examination

Eksamensspråk

Bokmål:

Eksamensoppgaven gis på norsk. Du kan besvare eksamenen på norsk, svensk, dansk eller engelsk.

Engelsk:

The examination text is given in Norwegian. You may submit your response in Norwegian, Swedish, Danish or English.

Karakterskala

Bokmål:

Emnet bruker karakterskala fra A til F, der A er beste karakter og F er stryk. Les mer om karakterskalaen.

Engelsk:

Grades are awarded on a scale from A to F, where A is the best grade and F is a fail. Read more about the grading system.

Adgang til ny eller utsatt eksamen

Bokmål:

Dette emnet tilbyr både utsatt og ny eksamen. Les mer:

- Syk på eksamen / utsatt eksamen
- Trekk under eksamen / ta eksamen på nytt

Engelsk:

This course offers both postponed and resit of examination. Read more:

- Illness at exams / postponed exams
- Withdrawal during an examination / Resitting an examination