**Bachelorprogrammet i energi, materialer og nanovitenskap (MENA)**

MENA-programmet er en tverrfaglig satsning innen fysikk og kjemi på energi, materialer og nanovitenskap. Undervisningen har et helhetlig fokus på funksjonelle materialer for bærekraftig energi og avansert elektronikk, samt nanovitenskapen som styrer disse. Dette er sentrale tema for mange av forskningsmiljøene ved Fysisk og Kjemisk Institutt (FI/KI), som gjør at utdanningen er forskningsnær. Bachelorstudiet MENA er for deg som vil forstå og lære om hvordan du kan utvikle funksjonelle materialer fra atomnivå og opp, til bruk innen energiproduksjon, lagring og effektivisering, og til elektronikk og avanserte sensorer. Programmet gir en bred kompetanse i både fysikk og kjemi og utdanner kandidater som bidrar til tverrfaglige løsninger innen produktutvikling og globale fremtidsutfordringer.

**Beskrivelse av læringsutbytte**

***Kunnskaper***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **har kunnskap om og forståelse for grunnleggende prinsipper, metoder og teorier innen fysikk og kjemi.**

***Mer***

* **forstår de fysiske og kjemiske grunnprinsippene som styrer de funksjonelle egenskapene til materialer.**

***Mer***

***Ferdigheter***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **forstår prinsippene bak produksjon og lagring av energi med nye bærekraftige systemer.**

***Mer***

* **kan definere relevante faglige problemstillinger, foreslå hvordan disse kan studeres gjennom testbare hypoteser, og gjennomføre praktiske eksperimenter i laboratoriet.**

***Mer***

***Generell kompetanse***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **kan samarbeide på tvers av faggrener og kommunisere med kollegaer, eksperter fra andre disipliner og allmennheten.**

***Mer***

**Beskrivelse av læringsutbytte**

***Kunnskaper***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **har kunnskap om og forståelse for grunnleggende prinsipper, metoder og teorier innen fysikk og kjemi.**

***Mer***

*Dette innebærer at kandidaten …*

* + har kunnskap om og innsikt i grunnstoffers, forbindelsers og materialers egenskaper, reaksjoner, sammensetning, struktur og funksjon samt hvordan forbindelser og materialer fremstilles.
  + har kunnskap om og innsikt i fundamentale fenomener i elektromagnetisme, Newtonsk mekanikk, samt spesiell relativitetsteori.
  + har solide kunnskaper i fysikk, kjemi, matematikk, samt gode kunnskaper innen anvendt informatikk og statistikk.
  + har grunnleggende kunnskap om eksperimentelle teknikker og tolkning av resultater, inkludert feilkilder og usikkerhet.
  + har kjennskap til forsknings- og utviklingsarbeid innen nanoteknologi.
  + har det faglige grunnlaget for å undervise i kjemi og fysikk i skolen.
* **forstår de fysiske og kjemiske grunnprinsippene som styrer de funksjonelle egenskapene til materialer.**

***Mer***

*Dette innebærer at kandidaten …*

* + har kunnskap om og innsikt i funksjonelle egenskaper for faste materialer, som: elektroniske, dielektriske, ioniske, og magnetiske egenskaper.
  + forstår hvordan forskjellige fremstillingsmetoder påvirker materialers egenskaper.
  + har kunnskap om hvordan en kan modifisere materialer for å skape de effektene en ønsker.
  + har innsikt i hvordan størrelsen til materialer påvirker egenskaper som stabilitet, reaktivitet, samt elektroniske, optiske og mekaniske egenskaper.
  + har kunnskap om hvordan nanomaterialer fremstilles, karakteriseres og brukes i ulike applikasjoner.

***Ferdigheter***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **forstår prinsippene bak produksjon og lagring av energi med nye bærekraftige systemer.**

***Mer***

*Dette innebærer at kandidaten …*

* + vet hvordan energi kan lagres i ulike typer batterier.
  + har innsikt i energiproduksjon gjennom bruk av forskjellige typer solceller, termoelektriske elementer, piezoelektriske materialer, brenselsceller.
  + kjenner til praktiske aspekter ved implementering av bærekraftige energisystemer.
* **kan definere relevante faglige problemstillinger, foreslå hvordan disse kan studeres gjennom testbare hypoteser, og gjennomføre praktiske eksperimenter i laboratoriet.**

***Mer***

*Dette innebærer at kandidaten …*

* + kan planlegge og gjennomføre forsøk, samt resonnere logisk for å verifisere eller falsifisere hypoteser.
  + kan bruke eksperimentelt utstyr innen kjemi og fysikk og behersker en del avanserte teknikker og instrumenter.
  + har ferdigheter og rutiner som sikrer trygge arbeidsforhold i laboratorier for syntese og karakterisering
  + kan håndtere kjemikalier og anvende kjemikunnskap i HMS-relatert arbeid og har høy bevissthet om problemstillinger knyttet til helse, miljø og sikkerhet.
  + kan bruke journalen som arbeidsverktøy for å sikre sporbarhet og tilstrekkelig dokumentasjon.
  + kan anvende dataverktøy og relevante data- og simuleringsprogrammer.
  + kan vurdere kvaliteten av egne resultater og beregninger.

***Generell kompetanse***

En kandidat med bachelorgrad i MENA …

* **kan samarbeide på tvers av faggrener og kommunisere med kollegaer, eksperter fra andre disipliner og allmennheten.**

***Mer***

*Dette innebærer at kandidaten …*

* + har faglig trygghet i eget fagfelt og kan bruke dette som grunnlag ved samarbeid på tvers av fagområder.
  + har lært metoder for å holde seg faglig oppdatert i eget fagområde.
  + kan utnytte kunnskap fra eget fagfelt på nye områder, og kan kombinere kunnskap fra andre fagområder for å oppnå ny innsikt.
  + kan vurdere viktige og mindre viktige aspekter ved eget fagfelt i relasjon til en problemstilling.
  + kan kommunisere fagkunnskap både skriftlig og muntlig på rett nivå i forhold til mottaker.
  + kan reflektere over ulike samfunnsmessige, lovmessige, og etiske aspekter ved fremstilling og bruk av nanomaterialer.

**OPBYGGING AV BACHELORPROGRAMMET «MENA»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6. semester | **FORDYPNINGSEMNER\*/UTENLANDSOPPHOLD/PROSJEKTOPPGAVE\*\*\*/VALGFRIE EMNER** | | |
| 5. semester | **NANOTEKNOLOGI** | **EXAMEN PHILOSOPHICUM\*\*** | **FORDYPNINGSEMNE\*/ VALGFRITT EMNE** |
| 4. semester | **FUNKSJONELLE MATERIALER** | **FORDYPNINGSEMNER\*/VALGFRIE EMNER** | |
| 3. semester | **UORGANISK KJEMI I** | **ELEKTROMAGNETISME** | **MATEMATIKK III** |
| 2. semester | **ORGANISK KJEMI I** | **MEKANIKK** | **MATEMATIKK II** |
| 1. semester | **GRUNNKURS MENA**  **og HMS-opplæring** | **GRUNNKURS I PROGRAMERING** | **MATEMATIK I** |
|  | 10 studiepoeng | 10 studiepoeng | 10 studiepoeng |

\*) Anbefalte kombinasjoner av fordypningsemner

\*\*) Examen Philosophicum kan tas i 5. eller 6. semester.

\*\*\*) Prosjektoppgave på 10 eller 20 studiepoeng