

## Ingenjörsmässighet på gymnasienivå

Definitionen nedan är arbetsgruppens tolkning av CDIO:s kursmål på gymnasienivå.

### 1. Matematiska, naturvetenskapliga och teknikvetenskapliga kunskaper

#### 1.1. Kunskaper i grundläggande matematiska och naturvetenskapliga ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet

#### 1.2. Kunskaper i teknikvetenskapliga ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig sådana kunskaper i teknikvetenskapliga ämnen att han/hon kan förstå och kan använda teknikvetenskapliga arbetsmetoder inom det egna teknikområdet samt ha kännedom om metoder och arbetssätt inom angränsande teknikområden.

#### 1.3. Fördjupade kunskaper i något/några tillämpade ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig fördjupade kunskaper inom det egna teknikområdet, och därigenom fått en insikt i utvecklingsarbete i sådan omfattning att han/hon efter någon tid i yrket kan tillämpa etablerad teknik/metoder.

### 2. Individuella och yrkesmässiga färdigheter och förhållningssätt

#### 2.1. Ingenjörsmässigt tänkande och problemlösande

Ingenjören ska kunna förenkla komplexa problemställningar genom att konstruera relevanta modeller och genom analys av dessa modeller kunna dra kvantitativa och kvalitativa slutsatser. Med ingenjörsmässigt tänkande och problemlösande menas:

- förmåga att identifiera problem utifrån olika frågeställningar
- förmågan att till problem kunna beskriva passande modeller och metoder
- kunskapen i hur etablerade modeller kan anpassas till både kvantitativ och kvalitativ information
- förmågan att kunna göra en analys med hänsyn tagen till både osäkerheter och risker
- förmågan att utgående från en anpassad modell för frågeställningen dra logiska slutsatser och ge genomtänkta rekommendationer
- förmågan att både försvara och kommunicera sina slutsatser

#### 2.2. Systemtänkande

Ingenjören ska kunna sätta in aktuella arbetsuppgifter med ett delsystem, i ett helhetsperspektiv, samt kunna prioritera och kompromissa för att optimera funktionen för systemet som helhet. Med ett systemtänkande menas att:

- utgående från en situation ha förmågan att se den i ett större sammanhang och förstå dess betydelse för helheten
- förstå samspelet mellan systemets komponenter

- kunna prioritera och fokusera på relevanta frågeställningar
- kunna göra både kompromisser mellan och avvägningar i val av lösningar

### 2.3. Individuella färdigheter och förhållningssätt

Ingenjören ska ha förmåga att söka nya lösningar på tekniska problem samt vara kritiskt nyfiken på den tekniska utvecklingen inom det egna teknikområdet och angränsande områden.

Individuella färdigheter och förhållningssätt karaktäriseras av att besitta:

- förmåga att ta initiativ och värdera risker förknippade med detta
- uthållighet i sitt agerande och förmåga att anpassa sig till rådande omständigheter
- både ett positivt kritiskt tänkande och ett kreativt tänkande
- insikt om sina egna både positiva och negativa egenskaper
- viljan till ett livslångt lärande och att vara intresserad av pågående utveckling
- förmåga att planera
- förmåga att kunna kritiskt utvärdera och analysera frågeställningar

### 2.4. Professionella färdigheter och förhållningssätt

Ingenjören ska kunna agera etiskt med integritet inom teknikområdet samt uppvisa ett professionellt uppträdande.

Professionella färdigheter och förhållningssätt innefattar:

- ett yrkesetiskt agerande med integritet, ansvar och pålitlighet
- ett professionellt uppträdande med förmågan att hålla isär ett yrkesmässigt tänkande och agerande från ett privat sådant
- förmågan att kunna planera sin karriär
- viljan att hålla sig uppdaterad om professionens utveckling

## 3. Förmåga att arbeta i grupp och att kommunicera

Ingenjören ska kunna förstå och kunna uppträda i olika roller i en projektgrupp.

### 3.1. Att arbeta i grupp

Att arbeta i grupp kännetecknas av att inneha förmågan att kunna:

- skapa effektiva arbetsgrupper och förstå betydelsen av hur de sammansätts
- planera, schemalägga och genomföra ett grupparbete förstå en grupps utvecklingsfaser
- utöva ett genomtänkt ledarskap

### 3.2. Att kommunicera

Ingenjören ska ha god förmåga att kommunicera skriftligt, muntligt och elektroniskt samt ha god förmåga att tolka och kommunicera budskap via diagram, flödesscheman och andra grafiska metoder.

Att kommunicera innefattar:

- förmågan att på ett korrekt sätt förmedla ett budskap i muntlig och skriftlig form
- att känna till de möjligheter som multimedia och elektronisk kommunikation medger
- kunna förmedla ett budskap i grafisk form

## **4. Planering, realisering och drift av tekniska system med hänsyn till affärsmässiga och samhällseliga behov och krav**

### **4.1. Samhällseliga villkor**

Ingenjören ska förstå och värdera sin egen roll och teknikens påverkan på individer, samhälle, arbetsmiljö och yttre miljö samt kunna värdera tekniken ur ett hållbart perspektiv.

Ingenjören skall också ha kunskap om lagar som reglerar verksamheten i den egna branschen.

Kännedom om samhällseliga villkor innefattar:

- förståelsen för ingenjörens roll och ansvar
- förståelsen om teknikens roll i samhället
- kännedom om samhällets regelverk
- förståelse för teknikens roll i en hållbar utveckling

### **4.2. Företags- och affärsmässiga villkor**

Ingenjören ska förstå innebörden av de ekonomiska basbegreppen och förstå de ekonomiska villkoren för affärsmässig verksamhet. Han/hon skall ha en entreprenöriell attityd i sin verksamhet.

Kunskap om företags- och affärsmässiga villkor innefattar:

- hur affärsverksamhet planeras och hur strategier och mål för affärsverksamhet definieras
- ett teknikbaserat entreprenörskap
- förmågan att arbeta framgångsrikt i en organisation

### **4.3. Att planera system**

Ingenjören ska ha förmåga att analysera tekniska system, att bryta ner dessa till delsystem och att specificera mål och krav för varje sådant delsystem samt kunna definiera gränstorna mellan delprojekten. Han/hon skall ha kunskap om användning av projektmodeller, hur man deltar i och leder projekt samt hur man formulerar projektplaner.

Förmågan att planera system kännetecknas av att kunna:

- specificera mål och systemkrav
- definiera systemets funktion, koncept och arkitektur
- modellera system och att säkerställa måluppfyllelse

### **4.4. Att realisera system**

Ingenjören ska ha kunskap om de anpassningar i konstruktion, layout och design som krävs för tillverkning, distribution och försäljning.

Med att realisera ett system menas att:

- kunna testa, verifiera, validera och certifiera tillverkningsprocessen
- kunna genomföra realiseringen inom en projektorganisation

### **4.5. Att ta i drift och använda**

Ingenjören ska ha kunskap om metoder för kvalitetsteknik och förmåga att leda arbetet med att utveckla och underhålla tekniska system. Han/hon skall även kunna bidra i arbetet med att analysera produktens eller systemets material- och energipåverkan i ett livscykelperspektiv.

Med att ta i drift och använda ett system menas att sett ur ett livscykelperspektiv

- utforma och optimera driften
- kunna genomföra systemunderhåll
- kunna genomföra systemförbättring och systemutveckling
- kunna genomföra en systemavveckling
- kunna sköta driftledning