



Program: Civilingenjör i Industriell produktframtagning, 300hp

Programansvarig: Johan.Karlton@ju.se

Utbildningen i Industriell produktframtagning syftar till att ge studenterna en bred och integrerad civilingenjörsexamen som omfattar djupa insikter både i produktutveckling och produktion-utveckling samt logistik vilket ger en unik position på arbetsmarknaden. De får under utbildningen breda kunskaper i datorverktyg, digitala system, industriell ekonomi, logistik, industriella produktionssystem, hållbar produktframtagning, material i produkt och tillverkningsprocess, konstruktionselement, integrerad produkt- och produktionsutveckling, projektledning, kvalitets- och innovationsledning, inköp och marknadsföring, human factors i produktframtagning, data-analys, utformning av försörjningskedjor, interkulturella utmaningar i ingenjörsarbete, kund-anpassade material samt ett antal valbara kurser. De har även läst matematik, statistik, mekanik, hållfasthetslära och termodynamik och energiteknik.

När studenterna under termin 6 ska ut på privat eller offentlig verksamhet har de en lika omfattande utbildning som högskoleingenjörer har när de påbörjar sitt examen-sarbete. Studenterna har haft följande innehåll inom respektive kurs:

Projektledning och gruppdynamik

- Värderingar och beteenden
- Interkulturell kommunikation
- Ledarskap och medarbetarskap
- Konflikter
- Gruppdynamik
- Projekt som arbetsform
- Projektledarrollen
- Behovsanalys och specifikationer
- Planering av projekt
- Mötesteknik
- Uppföljning och utvärdering

Datorverktyg i produktframtagningsprocessen

- Grundläggande kunskaper i Word, Powerpoint samt MS-project
- Fördjupad träning i Excel (tabellhantering, diagram, pivottabeller, programmering)
- Grundläggande ritteknik och ritningsstandarder, måttsättning med toleranser
- Metodik och verktyg vid solidmodellering
- Modellering av komponenter och sammanställningar
- Skapande av 2D ritningar ur 3D underlag
- Enklare CAE/analys av 3D underlag med hjälp av programvara

Industriell ekonomi

- Strategi och ansvar (företaget, företagets roll, ansvar och affärsmodeller)
- Innovation och entreprenörskap (kreativitet och industriell ekonomi, kommersialisering)
- Finansiering (kapitalbehov och kapitalbindning)
- Organisering och ledning (organisationsformer, kvalitetsutveckling)
- Produktion (konkurrenskraftig och innovativ produktion, styra och planera produktionssystem)
- Ekonomi- och verksamhetsstyrning (resultatplanering, produktkalkylering, budgetering och investeringsbedömning, finansiell rapportering och analys)

Material i produkt och tillverkningsprocess

- Materialval och identifiering (metaller, polymerer, keramer)
- Materialprovning
- Tillverkningsmetoder för att forma, bearbeta, foga och ytbelägga slutlig produkt
- Grundläggande förhållande mellan tillverkningsmetod, materialegenskaper och produktkrav

Digitala system

- Tekniska lösningar för digital kommunikation
- Informationshantering t ex data, databaser, protokoll, lagring, strukturering
- Digitala nät och arkitekturer, strukturer, hierarkier
- Internet of Things
- Molnlösningar
- Tillämpningar i produkter och processer
- Säkerhetsaspekter

Konstruktionselement

- Lagertyper samt val av spårkullager
- Rem, kugg och kedje-transmissioner
- Axelkopplingar (friktionskoppling)
- Bromsar
- Olika förband (skruv-, nit-, axel-, press-, krymp- och svetsförband)
- Fjädrar
- Axlar
- Tätningar
- Olika mekanismer (länk-, fyrled- och saxmekanismer)

Hållbar produktframtagning

- Hållbarhets- och livscykelbegreppen
- Hållbara försörjningskedjor
- Hänsynstagande till miljöaspekter och andra hållbarhetsaspekter i produktutveckling och produktion
- Cirkulära system, inkl. affärsmodeller, återtillverkning, etc

Industriella produktionssystem

- Utformning av produktionssystem
- Process- och layoutval, flödesanalys, materialhantering, flaskhals- och köteori
- Lean produktion
- Mätning av produktivitet och samtidig utveckling av metod, utnyttjande och prestation
- Mätning och analys av totalproduktivitet i maskiner och utrustningar och hur underhåll organiseras för att få högre tillgänglighet
- Strategiska perspektiv och hur dessa påverkar produktionssystemet

Integrerad produkt- och produktionsutveckling

- Översikt över globala produktframtagningsprocesser
- Metoder för produktions- och monteringsanpassad konstruktion
- Metoder, principer, verktyg, arbetssätt för att stärka upp samverkan mellan produktveckling och produktion
- Kostnadsanalyser
- Metoder för att stödja kreativitet vid produkt och produktionsutveckling

Logistik

- Analysera logistiska nyckeltal
- Kostnader och kapitalbindning
- Lagernivåanalys
- Orderkvantiteter
- Grundläggande materialstyrningsmetoder

Human Factors Engineering

- Människors förutsättningar för produkt- och arbetsutformning: fysiologi, belastning, fysiska aspekter, kognition
- Antropometri
- Sociotekniska system: teoretisk grund, systemmodeller och tillämpningar
- Arbetsorganisation och inverkan av olika arbetsorganisatoriska lösningar
- Utvecklingsmetoder och utformning av systemgränssnitt människa – teknik
- Automation – allokering av funktioner människa – teknik
- Riskanalys
- Svensk arbetsmiljölagstiftning: ramlag, föreskrifter och systemtillsyn

Termodynamik och energiteknik

- Grundläggande och avancerad termodynamik.
- Transportfenomen (Värmetransport, Masstransport och Rörelsemängdstransport).
- Några exempel (tillämpningar) inom termodynamik och transportfenomen.

Kvalitets- och innovationsledning

- Kvalitets- och innovationsbegreppen
- Grundläggande variationsförståelse
- Verksamhetsledning ur ett kvalitets-, miljö- och innovativt perspektiv
- Uppbyggnad, tolkning, användning och revidering av ledningsstandarder inom kvalitet (ISO 9001), innovation (ISO 56000) samt miljö (ISO 14001)
- Metoder och verktyg för kvalitets- och innovationsledning
- Kvalitets och innovativ kundcentrerad produkt- och processplanering
- Metoder och verktyg för riskanalys

Mekanik och hållfasthetslära 1

- Newtons mekanik, kraftbegreppet, statisk jämvikt, friläggning, moment
- Masscentrum, tyngdpunkt, Coulombs friktion
- Deformationssamband, materialsamband, töjning, spänning
- Analys av stångbärverk

Mekanik och hållfasthetslära 2

- Partikelkinematik
- Partikelkinetik, arbete och energi, impuls och rörelsemängd, stöt
- Stela kroppars plankinematik, stela kroppars plankinetik
- Analys av 3D dynamik i SolidWorks motion analys

Mekanik och hållfasthetslära 3

- Balkteori
- Huvudspänning samt effektivspänning
- Linjär brottmekanik
- Utmattningsdimensionering

Matematisk statistik

- Grundläggande sannolikhetslära
- Beskrivande statistik
- Identifiera korrelationer
- Undersöka samband, analysera mätdata och utvärdera resultatet

Algebra

- Linjära ekvationssystem, gausseliminering
- Vektoralgebra med geometriska tillämpningar
- Matriser och matrisalgebra
- Determinanter med tillämpningar
- Baser och basbyten

Envariabelanalys

- Definition av de elementära funktionerna
- Allmän teori om funktioner
- Ekvationer och olikheter, Komplexa tal
- Gränsvärdesbegreppet
- Kontinuitet
- Derivatans definition med geometrisk tolkning, Deriveringsregler
- Tillämpningar av derivatan såsom optimeringsproblem samt grafritning
- Introduktion till numerisk ekvationslösning
- Primitiva funktioner och integraler, integrationsmetoder
- Taylors formel, serieutvecklingar
- Ordinära differentialekvationer

Flervariabelanalys

- Kurvor och ytor på implicit- och parameterform (speciellt andragradskurvor och ytor)
- Grundläggande topologiska begrepp. Polära, cylindriska och sfäriska koordinater
- Funktioner av flera variabler och deras grafer, nivåkurvor och ytor. MATLAB som visualiseringsverktyg
- Gränsvärden och kontinuitet, partiella derivator
- Gradient, differentierbarhet, rikttningsderivata och linearisering
- Kedjeregeln, nabraoperatorn, rotation och divergens. Derivator av högre ordning, Laplace ekvation och vågekvationen, variabelbyten
- Taylorpolynom av ordning 2, analys av stationära punkter och identifiering av lokala extrema
- Optimering på kompakta områden, optimering under bivillkor
- Beräkning av dubbel- och trippelintegraler genom upprepad integration och variabelbyten
- Grundbegrepp i vektoranalysen, kurv- och ytintegraler, konservativa fält och potentialer
- Greens sats, Gauss divergenssats, Stokes sats.

- Egenvärden och egenvektorer,
diagonalisering, Markovprocesser
- Användning av datorprogramvara för
vektor- och matrisberäkningar