

1. Kursplan

1.1 Översikt

KY-utbildningen i Process vid NKC är tvåårig, vilket innebär totalt 80 poäng, lika med antalet studieveckor.

I tabellen nedan visas en sammanställning över kursplanen för processutbildningen.

Kurs	KY-poäng	Utbildare
1. Engelska	4	NKC
2. Tillämpad matematik	5	NKC
3. Grundläggande Kemi	4	NKC
4. Energiteknik	3	KTH
5. Strömningslära och värmeöverföring	4	KTH
6. Kemiska och biokemiska reaktionsförlopp	4	NKC/KTH
7. Kemisk apparatteknik – Enhetsoperationer	4	KTH
8. Styr- och reglerteknik	4	P&L
9. Svenska i praktiken	4	NKC
10. LIA-period 1	4	
Summa åk 1	40	
11. Underhållsteknik och korrosionslära	5	
12. Hantering av grundläggande processutrustning	3	
13. Miljöteknik	4	
14. Operatörsarbete i driftcentral	4	
15. Produktionsekonomi och logistik	3	
16. Organisationsutveckling och ledarskap	3	
17. LIA-period 2	18	
Summa åk 2	40	
Totalsumma	80	

Tabell 1. Kurssammanställning – KY Process vid Nynäshamns kompetenscentrum

Ansvariga för utbildningen kommer vara lärare från:

- Nynäshamns kompetenscentrum (NKC). NKC kommer främst att hålla i basutbildningarna matematik, svenska och kemi.
- Tekniska högskolan (KTH) i Stockholm, institutionen för kemiteknik kommer att ge *anpassad undervisning* för de processtekniska utbildningarna i KY programmet. Observera dock att kurserna inte ger högskolepoäng.
http://www.kth.se/om/sok/displayFaculty.jsp?kthId=u2848voe&locale=en_US
- Utbildningsföretaget P&L kommer att stå för utbildningen i styr- regler- och reglerteknik.
<http://www.pol.se/>

Kursansvariga för andra året kommer att meddelas senare.



1.2 Kursbeskrivningar

1.2.1 Engelska

Antal poäng: 4

Allmänt

Konsulter och entreprenörer som arbetar mot processindustrin har allt oftare internationell bakgrund och är alltså inte svenskspråkiga. Dessa personer måste handledas och instrueras – ofta av driftpersonal. Det är därför viktigt att driftoperatörer kan kommunicera muntligt på engelska på ett väl fungerande sätt. Utbildningsmaterial, kurser och facktidskrifter är också ofta på engelska.

Målformulering

Målet med kursen är att träna eleverna i att muntligt kommunicera på engelska, samt att kunna ta del av instruktioner, utbildningsmaterial mm i skriftlig form.

Kursinnehåll

Utbildningen kommer att vara inriktad mot i huvudsak muntlig kommunikation samt läsförståelse.

- Diskussion i grupper kring olika praktiska teman
- Föreläsningar på engelska
- Genomgång av olika tekniska texter samt muntlig presentation på engelska

Efter genomgången kurs ska den studerande

- på ett otvunget sätt kunna kommunicera muntligt på engelska
- ha en god förmåga att ta del av muntlig och skriftlig information på engelska.



1.2.2 Tillämpad matematik

Antal poäng: 5

Allmänt

Det krävs vissa baskunskaper i matematik för att ha förutsättningar att genomföra de tekniska kurserna i utbildningen.

Vid kontinuerlig produktion så måste produktkvaliteten kontinuerligt mätas och justeras. I en del fall tas enskilda prover som analyseras av operatörer på skiftet. I andra fall mäts kvaliteten fortlöpande via analysatorer direkt i flödena. Det går att ta fram beslutsregler när en avvikelse är så stor mot riktvärdet att processen skall justeras – s.k. ”Statistisk Processkontroll” (SPC). (Försök att reglera bort för små avvikelser leder bara till att processen störs.)

I praktiken utnyttjas idag nästan alltid ”spread sheet” program – t ex Excel – för olika tekniska beräkningar. Kunskap hur program av denna typ kan användas som hjälpmedel vid olika praktiska beräkningar kommer att övas.

Förutom kvalitet ska även matningshastigheter, utbyten och energiförbrukning följas upp mot målvärden. Uppföljningen ska i det korta perspektivet utföras av processoperatörer. Det är från kontrollrummet som kvalitet och volymer kan säkras.

Målformulering

Målet med kursen är att dels ge nödvändiga baskunskaper för att klara de tekniska kurserna, dels ge kunskaper för att följa upp produktionen från en anläggning.

Kursinnehåll

- Ekvationer och ekvationslösning
- Logaritmer och exponenter
- Excel grundkurs
- Numeriska metoder i Excel
- Grundläggande statistik
- Grunderna för statistisk processkontroll
- Statistisk analys med hjälp av spread-sheet program

Efter genomgången kurs ska den studerande

- ha grundläggande kunskaper om vissa statistiska begrepp samt hur dessa används för styrning och uppföljning av en process
- ha grundläggande kunskaper i matematik.



1.2.3 Grundläggande kemi

Antal poäng: 4

Allmänt

Grunden för processindustrier är omvandling av råvaror till slutprodukter via kemiska eller fysikaliska processer. En vanlig uppgift för processoperatörer idag är också att utföra olika analyser för produktkontroll.

Målformulering

Målet med kursen är att förmedla kunskap i grundläggande kemi och ge förutsättningar för att förstå de förlopp och processer som finns i olika typer av verksamhet. Målet är vidare att eleverna ska få en känsla innebörden av olika analysparametrar ("mätteknik").

Kursinnehåll

- Stökiometri
- Kemisk jämvikt
- Syror, baser och pH
- Organisk syntes

Efter genomgången kurs ska den studerande

- ha kunskaper om grundläggande kemiska begrepp
- ha kunskap vad olika analyser innebär.



1.2.4 Energiteknik

Antal poäng: 3

Allmänt

Tyngre processindustri genererar hela eller delar av sitt energibehov i egna anläggningar. Energikostnader utgör också en av de tyngsta posterna i den ekonomiska balansräkningen. Energikostnaden kan påverkas genom att anläggningarna trimmas och optimeras.

Målformulering

Målet med kursen är att orientera eleverna om de olika typer av energianläggningar som vanligen förekommer i industrin samt hur dessa kan optimeras från energi- och miljösynpunkt.

Kursinnehåll

- Grundläggande begrepp (energi, entalpi, exergi, mm)
- Olika typer av energianläggningar (ångpannor, industriugnar, ångturbiner mm)
- Beräkning av verkningsgrader
- Energioptimering

Efter genomgången kurs ska den studerande

- ha kunskaper om vad som karakteriserar olika typer av energianläggningar
- ha kunskap om principerna för optimering för optimalt energitnyttjande och minimering av miljöpåverkan.



1.2.5 Strömningslära och värmeöverföring

Antal poäng: 4

Allmänt

Inom processindustrin kommer åtminstone delar av tillverkningen att ske kontinuerligt i flytande eller gasform ("flödesstörd tillverkning"). Strömningslära handlar om hur vätskor och gaser uppträder under transporter i t ex rörledningar. Hydrauliska begränsningar är vanliga inom tillverkningen. Vissa typer av strömningsfenomen kan orsaka skador på utrustning (kavitation, "slugging" etc.) Strömningslära är därför ett viktigt kunskapsområde för processoperatörer.

Värmeöverföring handlar om principer för energiutbyte i t ex värmeväxlare, kondensatorer mm.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska få kunskap om olika strömningar och om hur dessa kan påverka produktionskapacitet och på sikt anläggningarnas tillgänglighet.

Kursinnehåll

- Beskrivningar av olika typer av strömningsmönster.
- Beräkning av tryckfall för gaser och vätskor
- Pumpsystem – pumpar, ledningar och ventiler

- Beskrivning av olika typer av värmeöverföring
- Beräkning av överförda effekter
- Beräkning av energiöverföringskoefficienter och hur dessa påverkas

Efter genomgången kurs ska den studerande

- kunna känna igen och karaktärisera olika typer av strömningar
- kunna beräkna tryckfall i system, och kapaciteter

- vara väl förtrogen med olika typer av värmeöverföring
- ha god förståelse för vad som kan begränsa värmeöverföring i olika typer av utrustning och konsekvenserna från energisynpunkt.



1.2.6 Kemiska och biokemiska reaktionsförlopp

Antal poäng: 4

Allmänt

Kemiska reaktioner förekommer inom de flesta kemiska och petrokemiska industrier. Reaktionshastigheter och utbyten av olika produkter är en komplex funktion av temperatur, tryck, uppehållstid etc. Typ av katalysator och dess kondition är andra viktiga parametrar. En grundläggande förståelse för hur reaktioner påverkas av olika processbetingelser är viktig kunskap för en processoperatör.

På motsvarande sätt är mikrobiologiska reaktioner av stor vikt för vissa typer av livsmedelsindustri - t ex bryggerier och mejerier. Rening av avloppsvatten involverar ofta också biologiska reaktioner.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska få kunskap om olika typer av reaktionsförlopp och hur dessa kan styras och optimeras.

Kursinnehåll

- Grundläggande reaktionskinetik
- Karaktärisering av olika typer av kemiska reaktioner
- Datorlaboration

- Mikrobiologi
- Mikrobiologiska reaktionsförlopp

Efter genomgången kurs ska den studerande

- veta hur kemiska reaktioner påverkas av processbetingelser
- förstå dynamiken vid olika typer av kemisk reaktion

- ha kunskap om mikrobiella system
- förstå skillnaden mellan kemiska och biokemiska reaktioner.



1.2.7 Kemisk apparatteknik - Enhetsoperationer

Antal poäng: 4

Allmänt

Förutom kemiska reaktioner förekommer inom en processindustri ett stort antal fysikaliska processer, som kan delas in i s.k. ”enhetsoperationer” (Unit Operations).

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna skall få kunskap om de olika typer av apparatenheter som finns inom kemisk industri, samt vad som begränsar deras kapacitet.

Kursinnehåll

- Beskrivning av enhetsoperationer såsom: destillation, indunstning, filtrering, extraktion mm.
- Bestämning av kapaciteten hos olika enheter.
- Datorlaboration

Efter genomgången kurs ska den studerande

- kunna beskriva och karaktärisera de apparatenheter som ingår i en processindustri
- förstå enheternas uppbyggnad och funktion
- förstå på vilket sätt utformningen av enheten begränsar kapaciteten



1.2.8 Styr- och reglerteknik

Antal poäng: 4

Allmänt

I större processindustrier finns ofta flera hundra reglerkretsar som styr flöden, tryck, temperaturer etc. Varje reglerkrets måste vara inställd ("tunad") för att på ett robust sätt kunna hantera de störningar som uppkommer. Traditionellt har "tuning" utförts av instrumenttekniker. I dag finns dock alla verktyg tillgängliga för att operatörer skall kunna utföra detta arbete från sina terminaler (auto tuning, loop diagnostics etc.). Det som saknas är ofta tillräcklig kunskap.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska få grundläggande kunskap om reglersystem samt om hur olika typer av reglerelement uppträder.

Kursinnehåll

- Grundläggande reglerteknik
- Reglerelement (komponenter i reglerkretsar)
- Reglersystem (Feed forward, kaskad, modellbaserad styrning etc.)
- Feldiagnostik och tuning
- Tolkning av instrumentritningar (PID)
- Mätteknik (Hur mäts och vad innebär t ex flöden, tryck, fukthalt, BOD, viskositet etc.)

Efter genomgången kurs ska den studerande

- kunna identifiera olika typer av störningar i reglersystem
- förstå hur reglersystem byggs upp
- kunna ställa in reglerparametrar för en regulator
- kunna läsa instrumentdiagram.



1.2.9 Svenska i praktiken

Antal poäng: 4

Allmänt

Förutom den dagliga operativa driften kommer driftoperatörer att vara involverade i olika projekt med syfte att öka tillgänglighet och effektivitet. Att genomföra tekniska utredningar kommer att bli en del av operatörers arbetsuppgifter i framtiden, antingen enskilt eller i samarbete med andra.

Processoperatörer förväntas vara med på produktionsmöten och redogöra för driftläget mm. Det är inte heller ovanligt att de deltar i olika projektgrupper. Det är därför viktigt att de övar upp förmågan att inför grupp genomföra presentationer.

Målformulering

Målet med kursen är att träna eleverna i att kommunicera på svenska, både i tal och i skrift.

Kursinnehåll

- Grundläggande skrivregler
- Hur en text struktureras för att bli lättläslig
- Praktisk träning - framtagning av en teknisk rapport

- Allmänt om hur en presentation bör struktureras
- Praktiska övningar

Efter genomgången kurs ska den studerande

- kunna dela med sig av information till andra i företaget på ett lättförståeligt sätt i skriftlig form
- kunna muntligt presentera och redogöra för olika ämnen.



1.2.10 Lärande i arbete – LIA-period 1

Antal poäng: 4

Allmänt

Den första LIA-perioden kommer i första hand vara i form av en ”miljöpraktik”.

Målformulering

Målet med LIA-perioden är att ge eleverna en god inblick i den arbetsmiljö de senare kommer att verka i.

LIA-periodens innehåll

- Redogörelse för praktikföretagets affärsidé
- Beskrivning av den tekniska processen
- Arbetsorganisation

Efter LIA-perioden ska den studerande

- lämna en praktikrapport med redogörelse enligt punkterna ovan.



1.2.11 Underhållsteknik och korrosionslära

Antal poäng: 5

Allmänt

Vanligen är mekaniskt underhåll ett delat ansvar mellan underhållsavdelningen och driften. Ofta utför driften (operatörer) en viss del s k förebyggande underhåll, vilket kan innebära smörjning av roterade utrustning. I en del företag (t ex Nynas) finns ett sjätte skiftlag som bl a utför underhåll tillsammans med mekaniker från verkstaden under dagtidsveckorna. Kunskap om underhållsteknik är därför viktig.

Felsökning kräver ett systematiskt angreppssätt. Data måste samlas in och analyseras. Process- och instrumentritningar måste granskas och möjliga händelseförlopp ställas upp. I mer komplicerade fall kan strukturerade metoder såsom ”Root Cause Analysis” tillämpas. Ofta görs felsökning i grupper där operatörerna är med och bidrar med sin kunskap.

Många driftproblem inom processindustrin förorsakas av korrosion. Detta i sin tur beror ofta på felaktiga materialval.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska kunna ingå i team med underhållspersonal för driftunderhåll och feldiagnostik.

Kursinnehåll

- Strategier för underhåll
- Praktiska övningar i underhållsinsatser
- Allmänna strategier för felsökning
- Praktiska exempel – ”Trouble Shooting”
- Grundläggande korrosions- och materiallära

Efter genomgången kurs ska den studerande

- kunna utföra löpande underhåll för roterande utrustning
- kunna ställa diagnoser för vanliga fel på processutrustning
- kunna identifiering av olika korrosionsskador, samt processbetingelser som kan orsaka dessa.



1.2.12 Hantering av grundläggande processutrustning

Antal poäng: 3

Allmänt

För många av de komponenter som ingår i en processanläggning finns rutiner för handhavande framtagna ("Standard Operating Procedures"). Olika typer av pumpar ska till exempel startas på olika sätt. Provtagning av gaser respektive vätskor bör också ske enligt på olika sätt. Det är viktigt att rätt principer lärs in redan från början.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska lära sig "best practice" för hantering av grundläggande processutrustning.

Kursinnehåll

- Genomgång av "Standard Operating Procedures"
- Träning i praktiskt handhavande

Efter genomgången kurs ska den studerande

- på ett drift- och personsäkert sätt kunna hantera processutrustning
- förstå riskerna med ett felaktigt handhavande.



1.2.13 Miljöteknik

Antal poäng: 4

Allmänt

Miljöfrågor har högsta prioritet inom processindustrin. "License to Operate" är direkt kopplat till att utsläppen hålls inom fastställda gränser.

Processindustrier i Sverige är normalt certifierade enligt olika ledningssystem. Ledningssystemen är strukturerade enligt en viss standard. De påverkar också det dagliga arbetet för inte minst driftpersonal. Kursen avser att orientera om ledningssystem.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska lära sig vilken miljöpåverkan olika utsläpp kan ha, samt vilka regelverk som gäller.

Kursinnehåll

- Miljökemi
- Olika typer av system för rening av gaser och vätskor
- Processdrift för minimering av utsläpp

- Genomgång av olika typer av ledningssystem
- Exempel på ledningssystem inom processindustri

Efter genomgången kurs ska den studerande

- förstå hur olika ämnen kan påverka miljön
- bli motiverade att, senare som operatörer, arbeta aktivt för en minimering av processens miljöpåverkan.

- förstå innebörden av miljöledningssystem.



1.2.14 Operatörsarbete i driftcentral

Antal poäng: 4

Allmänt

Följande kommer att ingå i kursen:

Styrssystem

Styrssystemet är operatörernas främsta arbetsverktyg. Förutom ”administrativ IT” finns inom processindustrin s.k. ”process IT”. Process IT utgörs av de system som används för styrning och övervakning av processen. Reglering av flöden, temperaturer mm, öppning stängning av ventiler, larmövervakning sker från terminaler i kontrollrummet.

Strategier för incidenthantering

Arbetsmiljön i ett kontrollrum präglas av en mycket varierande arbetsbelastning. Vid stabil produktion kan arbetsbelastningen vara låg, för att snabbt ändras till extremt hög vid en störning. Hur man mentalt hanterar och praktiskt agerar vid störningar är viktigt att träna.

Hälsokunskap

Skiftarbetare har ofta dåliga hälsovärden. Insikter om kostvanors betydelse och den allmänna livsstilen har dock haft en positiv effekt.

Kursinnehåll

- IT-arkitektur för ett processtyrssystem
- Hur man arbetar med ett styrssystem som operatör
- Orientering om andra typer av process-IT system (plant information systems, larmloggar, händelsedatabaser, tankövervakningssystem etc.)

- Strategier för incidenthantering
- Praktiska övningar

- Allmän hälsokunskap

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska få en orientering om de ”verktyg” som de senare kommer att använda i sitt arbete. Målet är vidare att skapa insikter om hur mental träning och livsstil kan påverka hälsa och välbefinnande.

Efter genomgången kurs ska den studerande

- förstå hur en processoperatör använder olika system för styrning och övervakning
- ha kunskap om olika strategier för att hantera störningar
- ha kunskaper om hur negativa konsekvenser av skiftarbete ska kunna minimeras



1.2.15 Produktionsekonomi och logistik

Antal poäng: 3

Allmänt

Det är viktigt att driftorganisationen är medveten om vilka ekonomiska värden man hanterar och hur dessa kan påverkas. Kursen i produktionsekonomi ska bl a illustrera relationen mellan produktionskostnader (energi, råvaror etc.) och produktvärden.

Planeringen inom en processindustri är länken mellan produktion och marknad. Planering och drift måste hålla nära kontakt för att hantera ändringar i leveransbehov och produktion.

Produktionsplanering inom flödesstyrd verksamhet skiljer sig på många sätt från diskret tillverkning. Bl a kan nämnas sekvenseringen av tillverkningscykler i olika anläggningar för att minska skiftningsvolymen

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska få insikter om värdet av produktionen, samt om överväganden för att göra rätt prioriteringar. Vidare ska kursen ge kunskaper om hur marknadens krav, via produktionsplaneringen, överförs till produktionsplaner.

Kursinnehåll

- Grundläggande produktionsekonomi
- Beräkningar – hur bl a fasta och rörliga kostnader påverkar resultatet
- Kvalitetskostnader

- Allmänt om produktionsplanering inom flödesstyrd tillverkning
- Exempel på hur man arbetar i ett planeringssystem

Efter genomgången kurs ska den studerande

- göra en beräkning av produktionsvärdet
- förstå relationen mellan kostnader för kvalitetsavvikelser och rörliga kostnader
- förstå hur en produktionsplanering tas fram för att möta marknadens krav.



1.2.16 Organisationsutveckling och ledarskap

Antal poäng: 3

Allmänt

Skiftarbete utgör en väldigt speciell arbetssituation och innebär utmaningar för närmaste chefen. Bl a kan nämnas kraven på att kunna skapa väl fungerande team som ska fungera under pressade förhållanden. Skiftlaget måste vidare alltid ha tillräcklig kompetens och innehålla ett visst antal personer. Skiftlagen verkar många gånger dessutom avskilt från den övriga organisationen.

Målformulering

Målet med kursen är att eleverna ska förstå de mekanismer som kan påverka ett team, på ett positivt eller negativt sätt. Målet är också att eleverna ska förstå innebörden av gott ledarskap.

Kursinnehåll

- Gruppdynamik och team building
- Ledarskap

Efter genomgången kurs skall den studerande

- förstå hur man kan bidra till att ett starkt team bildas
- förstå hur ett skiftlag skall organiseras för att klara kompetenskraven
- förstå vad gott ledarskap innebär.



1.2.17 Lärande i arbete – LIA-period 2

Antal poäng: 18

Allmänt

Under den andra LIA-perioden ska eleverna genomföra ett projektarbete.

Målformulering

Målet med LIA-perioden är att ge eleverna en fördjupad inblick i den arbetsmiljö som de senare kommer att verka i. Eleverna ska dessutom få praktisk användning för sina kunskaper genom att genomföra ett projektarbete.

LIA-periodens innehåll

Projektarbetet bestäms gemensamt av skolan och praktikföretaget. Exempel på praktikuppgifter är:

- Uppföljning av kvalitet för produktionen under en period. Klarlägg orsaken till kvalitetsavvikelser.
- En energistudie genomförs. Hur mycket energi konsumeras i olika driftsituationer? Kan energi sparas?
- Var ligger flaskhalsarna i produktionen? Hur mycket kan kapaciteten ökas om en flaskhals i taget elimineras?

Efter LIA-perioden ska den studerande

- lämna en praktikrapport
- lämna och presentera en projektrapport.