



Läroplan för gymnasieskolan

1989:212 Treårig Processteknisk linje, årskurserna 1-3
Försöksverksamhet

1989:213 Normalutrustning för försöksverksamhet med
ämnet produktionsteknik vid Processteknisk
linje

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
689

| | Innehåll | sida |
|----------|---|------|
| 1989:212 | Försöksverksamhet med treårig processteknisk linje, årskurserna 1-3 | 3 |
| | Timplan | 4 |
| | Linjeöversikt: Inriktning mot produktionsområden | 5 |
| | Kursplaner | 6 |
| | Modulindelning | 9 |
| | Moduler för årskurs 1 | 11 |
| | Moduler för årskurserna 2-3 | 39 |
| 1989:213 | Normalutrustning för försöksverksamhet med ämnet produktionsteknik vid treårig processteknisk linje | 70 |



Pedagogiska biblioteket

*REF Läroplan
689*



Läroplan för gymnasieskolan

1989-12-19

SÖ fastställer med stöd av Förordning om försöksverksamhet med treåriga yrkesinriktade studievägar i gymnasieskolan 1988/89 - 1990/91 (Läroplaner 1988:73, andrahandstryck) 20 och 21 §§ tim- och kursplaner med mål och innehåll för moduler inom ämnet industriell produktionsteknik i årskurs 1 vid försöksverksamhet med treårig

Processteknisk linje

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Nordisk yrkesklassificering nr | 8, 7 |
| Studievägs- och ansökningskod | PT |
| Kurslängd | 3 läsår |
| Klasstorlek högst | 16 elever |

SÖ beslutar i enlighet med förordningen 29 § att moduler i årskurserna 1-3 får arbetsplatsförläggas i den utsträckning som framgår av modulförteckningen.

SÖ har 1989-03-07 för linjen fastställt tim- och kursplaner med moduler för årskurs 1 (Läroplaner 1989:14). Dessa ersätts av de i detta nummer av Läroplaner kungjorda och upphör att gälla från och med 1990-07-01.

SÖ:s förslag till normalutrustning för ämnet industriell produktionsteknik är publicerade i Läroplaner (gymnasieskolan) som nummer 1989:213. Tidigare förslag till normalutrustning som publicerats i Läroplaner 1989:15 upphör därmed att gälla.

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del (tredje upplagan, Liber 1983) anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna kommentarer om gymnasieskolans verksamhet utfärdade av SÖ.

Jan Thulin

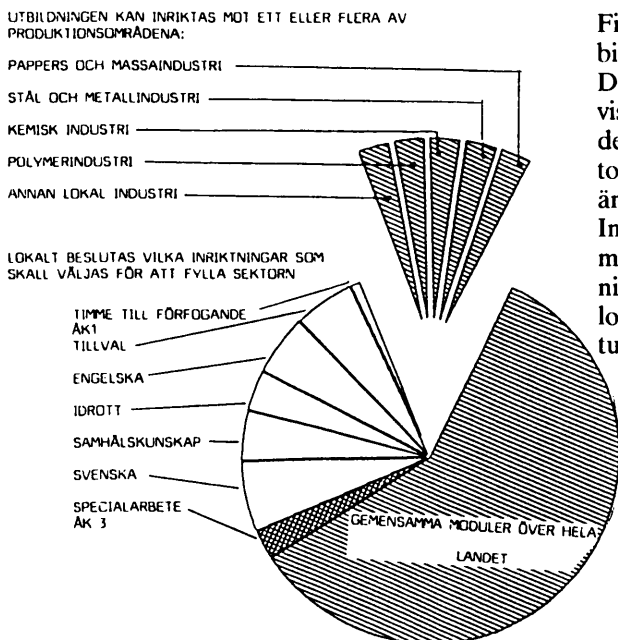
Dan Fagerlund

Timplan

| | Antal vtr åk 1 | Antal lektioner åk 1-3 |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Svenska | 7 | 238 |
| Samhällskunskap | 5 | 170 |
| Engelska | 6 | 204 |
| Idrott | 4 | 136 |
| Timme till förfogande | 1 | 34 |
| Tillvalsämne | 6 | 204 |
| Specialarbete åk 3 | 3 | 102 |
| Industriell produktionsteknik | 82 | 2 788 |
| Summa | 114 | 3 876 |

SÖ:s föreskrifter om allmänna timresurser kungörs i SÖ-FS.

Processteknisk linje åk 1-3 - inriktning mot produktionsområden



Figuren illustrerar utbildningens omfattning. De fyllda delarna i cirkeln visar de modulindelade delarna. De ofyllda sektorerna visar de allmänna ämnena i utbildningen. Inriktningen kan väljas med en eller flera inriktningar i årskurs 2-3. Det lokala näringslivets struktur blir vägledande.

Den processtekniska utbildningen kan ha flera inriktningar på samma ort.

Kursplanen ger skolstyrelsen möjlighet att anpassa utbildningen till det lokala näringslivets struktur.

Beslut om vilken/vilka inriktning/ar som skall erbjudas eleverna, fattas av skolstyrelsen inför varje läsår i samråd med yrkesråd.

Inriktningarna presenteras för eleverna i modulen "Industriell produktion 1".

Inför åk 2-3 väljer eleven en inriktning för sin personliga kompetensutveckling.

Kursplanen vill ge en helhetsbild av yrkesrollen, varför det är viktigt att belysa sambanden mellan alla i utbildningen ingående ämnen.

KURSPLANER

Allmänt utbildningsmål

Utbildningen skall ge en helhetsbild av yrkesrollen och kompetens för operativt arbete inom produktionsindustrin.

Utbildningen skall ge såväl allmän kännedom om inom industrin tillämpad teknik och utrustning som specifika kunskaper inom begränsat yrkesområde.

I utbildningen skall miljöfrågor ges framträdande plats. Syftet skall vara att nå skyddsriktigt beteende i arbetet samt förmåga att inhämta miljöinformation ur lagar och föreskrifter.

Därutöver skall utbildningen ge

- språkliga färdigheter för samhällsliv och yrkesverksamhet samt kunskaper om olika kulturer och samhällen,
- förutsättningar att aktivt delta i samhällslivet, påverka utvecklingen på arbetsplatsen och planera sin personliga utveckling,
- grund för fortsatta studier.

Arbetsformer

Elev skall aktivt delta i planering och genomförande av undervisningen och ta ansvar för egna arbetsuppgifter.

Helhetssyn på utbildningen och elevens kommande yrkesroll skall präglar arbetet och samverka mellan linjens olika ämnen.

Genom modulernas beskrivning av kunskapsmål kan eleverna följa sin studiegång. Målbeskrivningen utgör grund för såväl lärarens genomförande av undervisningen som elevens orientering.

Modulstrukturen ger läraren utrymme att utnyttja tillgängliga resurser både inom skolan och den arbetsplatsförlagda utbildningen utan att utbildningsmålen åsidosätts.

Undervisningen skall utformas så att den ger lika goda förutsättningar för alla och därmed erbjuder likvärdiga valalternativ för flickor och pojkar.

Undervisningen skall planeras så att elever med olika förutsättningar tillåter användning av olika lång tid för de enskilda modulerna.

Utbildningen skall tillåta eleverna att tillägna sig ämnesmoduler från andra gymnasieprogram om de har tillräckliga kunskaper om studietiden och skolans resurser tillåter, kunna tillägna sig ämnesmoduler från andra gymnasieprogram.

För allmänna ämnen och tillvalsämnen skall kursplaner för gymnasieskolans linjer gälla:

Svenska¹⁾

Samhällskunskap²⁾

Engelska (moderna språk)

på Drift- och underhållsteknisk linje, Tvåårig ekonomisk linje, Konsumtionslinje, Musiklinje, Social linje och Tvåårig teknisk linje.

Idrott³⁾

Industriell produktionsteknik

Mål

Eleven skall efter avslutad utbildning ha grundläggande kunskaper inom olika arbetsmoment, som förekommer i processindustrin, samt känna till

- olika konstruktionsprinciper, benämningar, funktioner och användningsområden för utrustning inom processindustrin,
- grundläggande principer för energiomvandling,
- kraven för optimal drift av produktionsanläggningar,
- betydelsen av förebyggande underhåll,

¹⁾Senaste lydelse i Läroplan för gymnasieskolan Allmän del (tredje upplagan, Utbildningsförlaget 1983).

²⁾Senaste lydelse i Läroplaner 1988:82 (rättelse i häftet Läroplaner 1988:106-108).

³⁾Senaste Lydelse i Läroplaner 1987:75.

- sambandet mellan marknadens krav på kvalitet och därav följande produktionskostnader,

- inre och yttre miljöfaktorer inom processindustrin liksom lagar, avtal och säkerhetsföreskrifter samt dessas tillämpning,

- yrkets och arbetsförhållanden utveckling och förändring,

- betydelsen av lagarbete,

kunna

- utföra de beräkningar som är nödvändiga inom yrkesområdet,

- utnyttja modern övervakningsutrustning, söka felkällor samt ingripa mot och korrigera uppkomna fel,

- starta, manövrera och stoppa utrustning,

- utföra enklare underhållsarbeten,

- läsa anvisningar, instruktioner, flödesscheman och dylikt på svenska och engelska,

- iaktta sociala förhållanden på arbetsplatsen.

MODULINDELNING sidhänvisning inom ()

| Ämne: Produktionsteknik | | Åk 1 | Åk 2-3 |
|-------------------------------|---------|------|--------|
| Introduktion 1 | (11) | x | |
| Introduktion 2 | (39) | | x |
| Yrkesmannaskap 1 | (12) | x | |
| Yrkesmannaskap 2 | (40) | | x |
| Ritnings- och schemaläsning 1 | (13) | x | |
| Ritnings- och schemaläsning 2 | (41) | | x |
| Maskinelement | (14) | x | |
| Pneumatik | (15) | x | |
| Hydraulik | (16) | x | |
| Kvalitetsteknik 1 | (42) | | x |
| Kvalitetsteknik 2 | (43) | | x |
| Konstruktionsmaterial | (17) | x | |
| Produktionsekonomi 1 | (44) | | x |
| Produktionsekonomi 2 | (45) | | x |
| Industriell matematik 1 | (18) | x | |
| Industriell matematik 2 | (42) | | x |
| Industriell fysik 1 | (19) | x | |
| Industriell kemi 1 | (20-22) | x | |
| Industriell kemi 2 | (47) | | x |
| Energi 1 | (48-50) | | x |
| Energi 2 | (51-53) | | x |
| Elteknik 1 | (23) | x | |
| Elteknik 2 | (54) | | x |
| Underhållsteknik 1 | (24) | x | |
| Underhållsteknik 2 | (55) | | x |
| Underhållsteknik 3 | (56) | | x |
| Produktionsutrustning 1 | (25) | x | |
| Produktionsutrustning 2 | (57) | | x |
| Produktionsutrustning 3 | (58) | | x |
| Produktionsövervakning 1 | (26-27) | x | |
| Produktionsövervakning 2 | (28) | x | |
| Produktionsövervakning 3 | (29) | x | |
| Produktionsövervakning 4 | (30-31) | x | |

| | | Åk 1 | Åk 2-3 |
|---|---------|------|--------|
| Produktionsövervakning 5 | (32) | x | |
| Produktionsövervakning 6 | (59) | | x |
| Produktionsövervakning 7 | (60-61) | | x |
| Produktionsövervakning 8 | (62) | | x |
| Datateknik | (33) | x | |
| Allmänt om produktionsindustri | (34) | x | |
| Industriell produktion 1 | (35) | x | |
| Industriell produktion 2 | (63) | | x |
| Industriell produktion 3 | (64-65) | | x |
| Miljö och hygien 1 | (36-38) | x | |
| Miljö och hygien 2 | (66-67) | | x |
| Godshantering Truck ¹⁾ | (68) | | x |
| Tilläggsmodul: Individuell fördjupning ²⁾ | (69) | | x |

Samtliga moduler kan helt eller delvis arbetsplatsförläggas.

1) Skolstyrelsen avgör efter samråd med studievägens yrkesråd om modulen skall erbjudas.

2) Eleven väljer i samråd med läraren inriktning och innehåll.

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INTRODUKTION 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Utbildningens mål och innehåll
- Utbildningens arbetsformer
 - * skolans organisation
 - * ordningsregler
 - * skolans skyddsverksamhet
 - * utbildningslokaler, läromedel och övrig utrustning
 - * studieteknik
 - * samarbete med studiekamrater och lärare
 - * det gemensamma ansvaret för skolans lokaler och utrustning

Kunna

- Planlägga sin egen studiegång
- Följa sina studieresultat

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: YRKESMANNASKAP 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Begreppet yrkesmannaskap och faktorer som inverkar på detta
 - * yrkeskompetens
 - * intresse
 - * personligt uppträdande
 - * ansvarskänsla
 - * samarbetsförmåga
 - * ordning
 - * punktlighet
 - * effektivitet i studier/arbete

Kunna

- Lämna in arbetsuppgifter och redovisa studieresultat
- Hålla god ordning på studie- och övningsplatser
- Återställa använd materiel på rätta platser
- Rapportera skador på/förlust av materiel till lärare

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: RITNINGS- OCH SCHEMALÄSNING 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Gällande Svensk Standard för ritningar och scheman.

Kunna

- Läsa och tyda enkla mekaniska ritningar
- Läsa och tyda enkla elscheman
- Läsa och tyda enkla pneumatiska scheman
- Läsa och tyda enkla hydrauliska scheman
- Utföra enkla mekaniska ritningar
- Rita enkla blockschema.

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: MASKINELEMENT

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktionsprinciper för

- * skruvförband
- * nitförband
- * svetsförband
- * lödförband
- * kilförband
- * limförband
- * axlar
- * axelkopplingar
- * glidlager
- * rullningslager
- * smörjmedel
- * smörjanordningar
- * rörledningselement

Kunna

- Tillämpa olika standard för gängsystem
- Mäta med skjutmått, mikrometer, bladmått och indikatorklocka
- Montera och demontera kul- och rullager.

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PNEUMATIK

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Luftens egenskaper i pneumatiska system
- Grundläggande funktionsprinciper
- Användningsområde
- Service- och underhållsrutiner
- Kompressorer, filter, avfuktare och dimsmörjare
- Funktionen hos de vanligaste systemkomponenterna
- Styrsystem
- Skaderisker
- Skyddsfrågor i samband med användning av pneumatiska system

Kunna

- Tillämpa kontrollrutiner vid start och stopp av pneumatikutrustning
- Koppla och manövrera enkla system
- Rita enkla scheman
- Läsa och tyda enkla följdidiagram

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: HYDRAULIK

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Grundläggande funktionsprinciper
- Användningsområde
- Service- och underhållsrutiner
- Hydraulvätskors egenskaper
- Hydraulpumpars funktion
- Ventiler och cylindrar
- Styrsystem
- Skaderisker
- Funktionen hos de vanligaste systemkomponenterna
- Skyddsfrågor i samband med användning av hydrauliska system

Kunna

- Tillämpa kontrollrutiner vid start och stopp av hydraulutrustning
- Koppla och manövrera enkla hydraulsystem
- Rita enkla scheman

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: KONSTRUKTIONSMATERIAL

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Olika standardiseringssystem för material
 - * ISO (International Standard Organisation)
 - * SIS (Svensk Industri Standard)
 - * DIN (Deutsche Industri Normen)
 - * ASA (American Standard Association)
- Några utmärkande egenskaper för
 - * metalliska material
 - * fibermaterial
 - * glas
 - * gummi
 - * plaster
 - * kompositer
- Olika typer av påverkan hos material i processindustrin (korrosion, utmattning etc)

Kunna

- Hämta fakta ur handböcker och kataloger
- Välja och motivera val av material för en given produktion

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL MATEMATIK 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Användning av tiopotenser
- Vinkelmätning med gradskiva
- Användningen av datorbaserade beräkningar inom den industriella produktionen

Kunna

- Använda prioriteringsregler och avrundningsregler vid kombination av de fyra räknesätten
- Använda ekvationer av första grad med en obekant för att utföra beräkningar inom yrkesområdet
- Utföra procent- och promilleberäkningar inom tekniska området
- Utföra förenkling och omskrivning av givna formler
- Använda Pythagoras sats i beräkningar
- Rita grafer med utgångspunkt från tabeller och formler
- Utföra area- och volymlberäkningar med hjälp av givna formler
- Utföra beräkningar med hjälp av räknedosa
- Utvärdera resultatens rimlighet

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL FYSIK 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Begreppen storheter och enheter
- SI-systemets internationella betydelse
- Äldre måttsystem och enheter
- Definitionerna av enheterna
 - * meter
 - * kilogram
 - * sekund
- Begreppen
 - * gravitation
 - * acceleration
 - * retardation
- Begreppen
 - * kraft
 - * tryck
- Begreppen
 - * uppvärmning
 - * smältning
 - * stelning
 - * ångbildning
 - * kondensation
 - * kokpunkt

Kunna

- Använda SI-systemets grundenheter samt deras förkortningar för
 - * längd
 - * massa
 - * tid
 - * ström
 - * temperatur
- Använda de härledda enheterna för
 - * area
 - * volym
 - * tryck
 - * hastighet
 - * densitet
- Använda tilläggsenheterna
 - * liter
 - * minut
 - * timme
 - * dygn
 - * ton
 - * bar
 - * grad Celsius
- Hämta formler ur tabellverk och använda dessa för omräkning mellan ovanstående enheter och andra vanligen förekommande enheter
- Använda talfaktor och förkortningar för prefixen
 - * tera
 - * giga
 - * mega
 - * kilo
 - * deci
 - * centi
 - * milli
 - * mikro
- Rita kraftparallelogram

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL KEMI 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Den språkliga bakgrunden till några kemiska beteckningar
- Begreppen
 - * proton
 - * neutron
 - * elektron
 - * atomkärna
 - * grundämne
 - * isotop
 - * atommassa
 - * atommassenheten 'u'
 - * elektronkonfiguration
 - * ädelgasstruktur
- Enkla atomers uppbyggnad
- Periodiska systemets uppbyggnad
- Begreppen
 - * jonbindning
 - * kovalent bindning
- Aggregationsformerna
 - * fast
 - * flytande
 - * gas
- Begreppen
 - * smältpunkt
 - * kokpunkt
 - * kondensationstemperatur
 - * stelningspunkt (frys punkt)
- Principen för binära föreningars benämning

Kunna

- Ange kemiskt tecken för grundämnena
 - * väte
 - * natrium
 - * kalium
 - * kalcium
 - * järn
 - * kol
 - * kväve
 - * fosfor
 - * syre
 - * svavel
 - * klor
- Skriva formler för några olika salter med ledning av ingående joners beteckning och laddning
- Ange vad som kännetecknar en:
 - * blandning
 - * kemisk förening
- Balansera enkla reaktionsformler algebraiskt
- Avläsa ur atommasstabell och beräkna formelmassor för givna kemiska formler
- Avläsa lösligheten för olika ämnen i vatten vid olika temperaturer ur:
 - * tabeller
 - * diagram
- Ur litteratur ta reda på egenskaper (färg, lukt, brännbarhet, hälsorisker), förekomst och användningsområde för:
 - * väte
 - * syre

(forts)

Modul: Industriell kemi 1

Känna till (forts)

- Uppställning och balansering av enkla reaktionsformler
- Faktorer som påverkar kemiska reaktioners hastighet
- Begreppen
 - * lösliga föreningar
 - * svårslösliga föreningar
- Löslighetens beroende av
 - * temperatur
 - * tryck
- Enheter för lösningars koncentration
 - * gram per liter
 - * massprocent
 - * volymprocent
 - * mol per liter
- Begreppen
 - * oxidation
 - * reduktion
 - * oxider
 - * oxidationstal
- Begreppen
 - * syror
 - * baser
 - * salter
 - * protolys
 - * sura-neutrala-basiska lösningar
 - * pH-värde
 - * neutralisation
- Begreppen
 - * elektrolys
 - * anod
 - * katod
- Några praktiska tillämpningar av elektrolys

Kunna (forts)

- * kväve
- * svavel
- * klor
- * järn
- * aluminium
- Ange korrekt benämning på föreningar med trivialämnen
 - * kaustiksoda
 - * kristallsoda
 - * bränd kalk
 - * släckt kalk
 - * koksalt
- Ur litteratur ta reda på egenskaper hos samt formel och användningsområde för
 - * saltsyra
 - * svavelsyra
 - * natriumhydroxid
 - * natriumklorid
 - * kalciumoxid
 - * kalciumkarbonat
- Ur handböcker ta reda på struktur- och summaformler, egenskaper samt användningsområden för
 - * etan
 - * propan
 - * eten
 - * etyn
 - * bensen
 - * etanol
 - * ättiksyra
- Tyda varningssymboler för märkning av
 - * hälsofarliga varor
 - * brandfarliga varor
 - * explosiva varor

(forts)

Modul: Industriell kemi 1

Känna till (forts)

- Vad som utmärker organiska föreningar
- Begreppen
 - * summaformel
 - * strukturformel
- Regler vid benämning av enkla organiska föreningar, t ex:
 - * mättade och omättade kolväten
 - * alkoholer
 - * organiska syror

Kunna (forts)

- Ur handböcker, skyddsblad etc ta reda på hälsorisker vid hantering av samt åtgärder vid olycksfall med
 - * svavelsyra
 - * natronlut
 - * ammoniak
- Känna igen, namnge och använda följande laboratoriemateriel
 - * bägare
 - * büchnertratt
 - * degel
 - * E-kolv
 - * exsickator
 - * mätcylinder
 - * mätkolv
 - * voll- och mätpipett
 - * pipettfyllare
 - * areometer
 - * byrett
 - * sprutflaska
- Tillämpa de regler som finns på skolan för laborativt arbete
- Utföra enkla laborationer efter skriftliga anvisningar för att underlätta inlärningen av kemimodulen

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: ELTEKNIK 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Den elektriska faran
- Behörighetsbestämmelser
- Likström
 - * ström
 - * spänning
 - * resistans
 - * effekt
 - * energi
 - * ohms lag
- Växelström
 - * ström
 - * spänning
 - * 1-fas
 - * 3-fas
 - * systemspänning
 - * fasspänning
 - * skyddsjordning
 - * klenspänning
 - * lågspänning
 - * högspänning
 - * transformatorn
 - * Y-koppling
- Olika materials egenskaper och användningsområden
 - * ledare
 - * halvledare
 - * isolatorer
- Begreppen
 - * permanent magnetism
 - * induktion
 - * elektromagnetism

Kunna

- Läsa och tyda enkla kretsscheman.
- Tolka symboler för
 - * elledningar
 - * manöverorgan
 - * reläer
 - * elmaskiner
- Med universalinstrument mäta
 - * ström
 - * spänning
 - * resistans
- Läsa och tyda symboler för elektriska mätinstrument

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: UNDERHÅLLSTEKNIK 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Underhållets betydelse för driftsäkerhet och ekonomi
- Begreppen
 - * FU (förebyggande underhåll)
 - * AU (avhjälpande underhåll)
- Metoder och mätutrustning för felsökning
- Märkningsstandard
- Provningsnormer

Kunna

- Utföra enklare reparationer genom
 - * kapning
 - * klippning
 - * bockning
 - * borrar
 - * brotschning
 - * gängning
 - * slipning
 - * läppning
 - * mjuklödning
 - * hårdlödning
 - * skärning med gas, häftning med gas-och elsvets
 - * limning, låsning
- Välja lämpliga arbetsmetoder och verktyg för byte av plan- och boxpackning
- Utföra felsökning, enkla reparationer och utbyten på
 - * rörsystem
 - * ventiler
 - * pumpar
 - * fläktar
 - * elmotorer
 - * mätare, givare
 - * 24-volts system
- Tillämpa skyddsanvisningar
- Göra funktionsprov och rapportera

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSUTRUSTNING 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktionsprincip och uppbyggnad av processutrustning
- Funktionsprincip och uppbyggnad av kringutrustning
 - * transport (inkl pumpar, fläktar och kompressorer)
 - * transmission
 - * lagring
 - * styrning (ventiler)
 - * blandning
 - * separation
 - * värmeväxling
 - * sönderdelning
 - * absorption
 - * uppvärmning

Kunna

- Starta, stoppa och manövrera
 - * centrifugalpumpar
 - * förträngningspumpar
 - * kompressorer
 - * värmeväxlare
 - * fläktar

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 1 (tryck och nivå)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktion, hantering, mätområden, mät-noggrannhet, mätvärdesöverföring och användningsområden vid tryckmätning med
 - * u-rörsmanometer
 - * bourdonrörsmanometer
 - * bälgmanometer
 - * aneroidmanometer
 - * membran
 - * trådtöjningsgivare
 - * piezoresistiva givare
 - * piezoelektriska givare
- Funktion, hantering och användningsom-råde för reduceringsventiler
- Omvandlare med elektrisk utsignal
- Omvandlare med pneumatisk utsignal
- Standard signaler
 - * 3-15 psi
 - * 4-20 mA
 - * 0-20 mA
- Funktion, hantering, mätområden, mät-noggrannhet, mätvärdesöverföring och användningsområden vid nivåmätning med
 - * flottörmätare
 - * glasrörsställ
 - * bubbelrör
 - * tryckdifferensgivare
 - * radioaktiva givare
 - * ultraljudsmätare

Kunna

- Skilja på begreppen kraft respektive tryck
- Redogöra för begreppen absolut tryck, övertryck och undertryck
- Beskriva funktionsprinciper för tryck-mätning och nivåmätning
- Ange benämning och beteckning för följande tryckenheter
 - * Pa (N/m^2)
 - * bar
 - * kp/cm^2
 - * mm vp
 - * mm Hg
 - * lbs/in^2 (psi)
- Avläsa olika typer av indikerande och registrerande instrument med såväl analog som digital visning
- Kontrollera nollpunktinställning
- Åtgärda igensättningar hos nivågivare
- Kontrollera nollnivå
- Ta reda på densiteten för olika vätskor ur tabellverk
- Utföra enkla omräkningar mellan olika densitetsenheter
- Beräkna vätskors hydrostatiska tryck
- Förklara den "hydrostatiska paradoxen"

(forts)

Modul: Produktionsövervakning 1

Känna till (forts)

- Nivåmätning i
 - * fasta faser
 - * flytande faser
 - * slutna system
 - * öppna system
- Temperaturens inverkan på densiteten
- Hälsorisker vid användning av radioaktiva givare
- Formler för omräkning mellan de olika tryckenheterna

Kunna (forts)

- Beskriva funktionsprincipen för de olika mätmetoderna

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 2 (temperatur)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktion, hantering, mätområden, mät-noggrannhet, mätvärdesöverföring och användningsområden vid temperaturmätning med följande utrustning
 - * glastermometer
 - * vätsketryckstermometer
 - * termoelement
 - * resistanstermometer
 - * termistor
 - * bimetalltermometer
 - * strålningstermometer
- Industriell uppbyggnad av temperaturmätton
- Tröghet hos olika temperaturgivare
- Symboler för olika mätgivare och instrument
- Mätmetoder vid mätning av temperatur i
 - * gasfas
 - * vätskefas
- Följande vid mätning med termoelement
 - * betydelsen av stabil referenstemperatur
 - * kompensationsledningens uppgift
 - * de vanligaste metallkombinationerna
- De vanligaste materialen hos resistansgivare samt deras standardvärden

Kunna

- Ange benämning, beteckning och fixpunkter för följande temperaturenheter
 - * °C (Celcius)
 - * K (Kelvin)
 - * °F (Farenheit)
- Hämta formler för omräkning mellan de olika temperaturenheterna med hjälp av tabellverk
- Kontrollera nollpunkt
- Avläsa olika typer av indikerande och registrerande instrument med såväl analog som digital visning
- Beskriva funktionsprincipen hos de olika mätmetoderna
- Avgöra mätsystem och givartyp med hjälp av symboler på instrumenttavlor
- Göra inställningar på kontakttermometrar
- Avläsa temperatur med strålningspyrometrar
- Avgöra om mätmetoden är direkt eller indirekt visande

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 3 (flöde, rotation)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktion, hantering, mätområden, mätvärdesöverföring och användningsområden vid flödesmätning med följande utrustning

- * volymetriska mätare
- * roterande mätare
- * svävkroppsmätare
- * förstryppningselement
- * virvelbildningsmätare
- * ultraljudsmätare
- * induktiva givare

- Tillämpningar och installation av ovanstående utrustning vid flödesmätning av

- * vätskor
- * gaser

- Strömningsriktningens betydelse vid användning av styrorgan

- Risker vid arbete med roterande maskindelar

Kunna

- Hämta formler för omräkning mellan följande flödesenheter och andra vanligen förekommande enheter samt multiplar

- * m^3/s
- * m^3/min
- * m^3/h
- * l/s
- * l/min
- * l/h

- Avläsa olika typer av indikerande och registrerande instrument

- Kontrollera nollställning vid flödesmätning med stryporgan och tryckdifferensgivare

- Avlufta mätledning

- Redogöra för sambandet mellan tryckdifferensomvandlarens utsignal och mätinstrumentens gradering

- Beskriva funktionsprincipen hos de olika mätmetoderna

- Använda mätdon för hastighetsmätning (rotationshastighet)

- * takometer
- * stroboskop

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 4 (elektrokemisk-fukt-konduktivitetmätning)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Funktion, hantering, mätområden, mät-noggrannhet och användningsområden för fuktighetsmätning med följande utrustning
 - * hårhygrometer
 - * psykrometer
 - * litiumkloridgivare
- Tillämpning av ovanstående utrustning vid fuktighetsmätning
 - * i fasta faser
 - * i gasformiga faser
- Begreppen daggpunkt, absolut fuktighet och relativ fuktighet
- Begreppen sura, neutrala och basiska lösningar samt pH-område för dessa lösningar
- Funktion, hantering, mätområden, mät-noggrannhet och användningsområden för utrustning som används för bestämning av konduktivitet
- Olika ämnens inverkan på konduktiviteten vid upplösning i vatten
- Temperaturen inverkan på konduktiviteten
- Begreppen konduktans och konduktivitet samt grundenheter och multipelenheter
- Funktion, hantering och användningsområden för utrustning avsedd för mätning av pH-värde och redoxpotential (forts)

Kunna

- Avläsa vatteninnehåll hos mättad luft med olika temperatur ur tabellverk
- Beräkna den relativa fuktigheten med ledning av absolut fuktighet och temperatur hos luft
- Utföra fuktighetsmätningar
- Utföra omräkning mellan enheterna S/cm, mS/cm och mC/m
- Bestämma pH-värde hos olika lösningar med hjälp av pH-papper alternativt indikatorstavar
- Utföra en 2-buffertkalibrering av en pH-meter avsedd för laboratoriebruk samt bestämma pH-värdet hos olika lösningar, enligt skriftlig instruktion

Modul: Produktionsövervakning 4 (forts)

Känna till (forts)

- Syrors och basers protolys
- Sambandet mellan pH-värde och vätejonkoncentration
- Egenskaper hos buffertlösningar
- Begreppet elektrokemisk potential
- Begreppen mätelektrod och referenselektrod respektive kombinerad elektrod
- Användning och förvaring av elektroder
- Risker vid arbete med roterande maskindelar

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 5

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Principer och utrustning för vanligt förekommande mätningar av

dimension

- * stålskala
- * skjutmått
- * talmeter
- * mikrometer
- * indikatorklocka
- * röntgenmätare
- * isotopmätare

massa

- * mekaniska vågar
- * elektroniska vågar

kraft

- * hydraulisk metod
- * pressduktor
- * torduktor

läge

- * analoga lägesgivare
- * digitala lägesgivare

Kunna

- Mäta med

- * stålskala
- * skjutmått
- * talmeter
- * mikrometer

- Hantera indikator för lägesindikering

- Hantera ultraljudsmätare för tjockleksmätning

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: DATATEKNIK

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Historik, utveckling och framtidsutveckling för datorer och datoriserade utrustningar
- Datorsystemets olika delar
 - * centralenhet
 - * bildskärm
 - * tangentbord
 - * mus
 - * skrivare
 - * plotter
 - * ljuspenna
 - * digitaliseringsbord
 - * internminne
 - * yttre minne
 - * bios
 - * operativsystem
- De vanligaste programmeringsspråken
- Olika sätt att överföra information mellan systemenheter och datorer
- Tillämpning av datorn inom industri, näringsliv och samhälle
- De vanligaste administrativa tillämpningsprogrammen
- Innebörd och utförande av formatering
- Datorterminologin

Kunna

- Starta en dator utifrån given manual
- Starta tillämpningsprogram utifrån givna förutsättningar
- Kopiera filer och disketter på persondator enligt instruktion

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: ALLMÄNT OM PRODUKTIONSINDUSTRI

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Vad som kännetecknar en produktionsindustri
- Bakgrunden till vissa produktionsindustriers lokalisering
- Miljöproblem som är specifika för olika typer av produktionsindustrier
- Anläggningskostnader, investeringskostnader etc
- Arbetsformer som kan förekomma vid produktionsindustrier
- Risker för arbetsskador vid olika produktionsindustrier
- Energikrav hos olika produktionsindustrier

Kunna

- Känna igen och ge exempel på några typer av produktionsindustrier

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL PRODUKTION 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Ortens produktionsindustrier och deras betydelse för regionen
- De lokala företagens huvudråvaror
 - * benämning
 - * huvudsakliga uppbyggnad/egenskap
 - * lokalisering/ursprung
 - * kostnad
 - * hantering
- De branschgemensamma produktionsavsnitten
- Produktionsavsnitt
- Slutprodukterna
 - * benämning
 - * huvudsakliga uppbyggnad/egenskap
 - * kostnad
 - * hantering

Kunna

- Rita översiktliga scheman över de lokala företagens produktionsförlopp

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 1

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: MILJÖ OCH HYGIEN 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Begreppen
 - * lösning
 - * suspension
 - * evaporation
 - * transpiration
 - * kondensation
 - * infiltration
 - * ytavrinning
 - * ytvatten
 - * grundvatten
 - * vattentäkt
 - * råvatten
 - * avloppsvatten
 - * recipient
- Vattnets kretslopp i naturen
- Några mikroorganismer i naturvatten och deras betydelse
- Miljöpåverkan vid utsläpp till vatten av
 - * syreförbrukande ämnen
 - * klorerade organiska ämnen
- Principen för några metoder att rena industriella utsläpp till vatten
 - * mekanisk rening
 - * kemisk rening
 - * biologisk rening
- Miljöpåverkan vid utsläpp till luft av
 - * svaveldioxid
 - * koldioxid
 - * kväveoxider
 - * freoner
 - * organiska lösningsmedel(forts)

Kunna

- Ur anvisad litteratur ta reda på olika miljöpåverkande utsläpp från några industrityper
- Ur gränsvärdeslistan avläsa gränsvärden för några ämnen
- Med hjälp av gränsvärdeslistan ge exempel på ämnen som
 - * lätt kan tas upp genom huden
 - * är cancerframkallande (grupp C)
 - * är cancerframkallande (grupp B)
 - * är cancerframkallande (grupp A)
 - * är sensibiliserande
- Använda olika typer av personlig skyddsutrustning som
 - * skyddshandskar
 - * skyddsglasögon
 - * andningsskydd
 - * gasmask
 - * skyddskläder
 - * skyddshjälm
 - * skyddsskor
- Använda
 - * ögondusch/ögonsköljflaskor
 - * nöddusch
 - * brandsläckningsutrustning

Modul: Miljö och hygien 1

Känna till (forts)

- Principen för några metoder att rena industriella utsläpp till luft av
 - * filter
 - * våtskrubber
- Mätprinciper och enheter vid några analyser för karaktärisering av vatten
 - * färg
 - * grumlighet
 - * oxygenhalt
 - * pH-värde
 - * alkalinitet
 - * hårdhet
 - * konduktivitet
 - * BOD7
 - * COD
- Vad som avses med skadligt buller och dess inverkan på människan
- Krav på belysning vid olika typer av arbete
- Kroppens upptagningsvägar och utsöndringsvägar för kemikalier
- Begreppen
 - * gränsvärdeslista
 - * hygieniskt gränsvärde
 - * nivågränsvärde
 - * takgränsvärde
 - * korttidsvärde
- Vikten av att arbeta på ett ergonomiskt riktigt sätt
- Vikten av personlig hygien
- Skaderisker inom produktionsindustrin
- Begrepp inom miljölagstiftningen
 - * lagar
 - * förordningar

(forts)

Modul: Miljö och hygien 1

Känna till (forts)

- Några lagar inom miljöskyddsområdet
 - * naturresurslagen
 - * miljöskyddslagen
 - * miljöskadelagen

- Några lagar och föreskrifter som berör människans hälsa
 - * arbetsmiljölagen
 - * lagen om kemiska produkter
 - * hälsoskyddslagen
 - * minderåriga i arbetslivet

- Några tillstånds- och tillsynsmyndigheter
 - * koncessionsnämnden för miljöskydd
 - * statens naturvårdsverk
 - * kemikalieinspektionen
 - * arbetarskyddsstyrelsen
 - * länsstyrelsen
 - * yrkesinspektionen
 - * miljö-och hälsoskyddsnämnden

- Det juridiskt straffrättsliga ansvar som åvilar befattningshavare vid felaktigt handlande som medför överskridanden av utsläppsgränser

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INTRODUKTION 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Hur arbetsplatsförlagd utbildning är organiserad och genomförs
 - * utbildning på arbetsplats
 - * val av utbildningsplats
 - * samverkan elev-handledare-lärare
 - * uppföljning av arbetsplatsförlagd utbildning
 - * möjligheter att påverka kunskapsinhämtandet

Kunna

- Planera sina studier med stöd av läroplanens beskrivningar av målen för utbildningsmoduler
- Ställa önskemål om arbetsplatsförlagd utbildningsinriktning
- Formulera frågor avsedda att ställas till handledare, arbetsledare och operatörer
- Föra anteckningar avsedda för att redovisa arbetsplatserfarenheter

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: YRKESMANNASKAP 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Företagens affärsidé, organisation, produktionsmedel, produktion, ekonomi, konkurrenter
 - * arbetsplatsens organisation
 - * skyddsorganisationen
 - * kunden, den viktigaste faktorn för företagets verksamhet
 - * ordningens betydelse för effektivitet, säkerhet och trivsel på arbetsplatsen
 - * förslagsverksamheten
 - * ansvar för egna arbetsinsatsers kvalitet och ekonomi
 - * effektivt utnyttjande av material, maskiner och utrustning
 - * vård och underhåll av verktyg, maskiner och utrustning
 - * utveckling av yrkeskompetensen

Kunna

- Samarbeta och bidra till goda relationer med arbetsledning, instruktör/handledare och arbetskamrater
- Tillgodogöra sig instruktioner
- Följa arbetsplatsens ordningsregler och skyddsanvisningar och arbeta på ett skyddsriktigt sätt

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: RITNINGS- OCH SCHEMALÄSNING 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Nationell och internationell standard för symboler inom processtyrning
- Företagens schemametodik

Kunna

- Läsa och tyda symboler för
 - * processer
 - * ledningar
 - * instrument
 - * styrdon
- Läsa och tyda bokstavsbeteckningar i instrumentsymboler
- Läsa och tyda företagets process-, produktions- och/eller flödesscheman
- Läsa och tyda enkla apparatlistor
- Läsa och tyda enkla förbindningsscheman
- Läsa och tyda enkla förreglingsscheman
- Läsa och tyda datorbaserade produktions- och övervakningssystem
- Rita enkla process-, produktions- och/eller flödesscheman

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: KVALITETSTEKNIK 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Kännen till

- Kvalitetstekniska definitioner och deras innebörd
 - * kvalitet
 - * kvalitetsegenskaper (specifikationer)
 - * kvalitetskontroll
 - * kvalitetsstyrning
 - * kvalitetssäkring
- Hur kvaliteten påverkas av
 - * specifikationer
 - * materialegenskaper
 - * maskinutrustning
 - * operatörer
 - * leveranssäkerhet
- Faktorer som inverkar på mätresultatet och dess bedömning
 - * mätton, användning, kalibrering
 - * provtagning
 - * provets behandling
 - * provresultatets dokumentation
 - * statistiska metoder
- Hur olika tillverkningsmetoder påverkar kvaliteten och tillverkningskostnaden
- Konsekvenser av dålig, felaktig kvalitet

Kunna

- Utföra enkla kvalitetsmätningar

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: KVALITETSTEKNIK 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Begreppen
 - * QA (Quality Assurance)
 - * SPC (Statistic Process Control)
 - * FMEA (Failure Moode Effect Analyses)
 - * TQC (Total Quality Control)
- Kundernas krav på företagets produkter
- Företagets kostnader för
 - * kvalitetskontroll
 - * förebyggande av kassation
 - * interna fel
 - * externa fel
- Företagets åtgärder vid
 - * interna fel
 - * externa fel

Kunna

- Göra provuttag enligt företagets föreskrifter
- Utföra några kvalitetskontroller som sker vid företaget
- Tolka statistiska resultat
 - * medeltal
 - * variationsbredd
 - * standardavvikelser

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSEKONOMI 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Vad ett företag är
- Olika företagsformer
- Företagets omvärld
- Begreppen
 - * kostnader
 - * intäkter
 - * vinst
 - * bidragskalkyl
 - * täckningsbidrag
 - * nollpunkt
 - * självkostnad
 - * investering
 - * budget
 - * budgetering
 - * redovisning
 - * resultaträkning
 - * balansräkning
 - * bokslut
 - * nyckeltal
 - * förädlingsvärde
 - * kapitalrationalisering

Kunna

- Efter givna värden rita resultatdiagram och ange
 - * nollpunkt
 - * fast kostnad
 - * rörlig kostnad
 - * total kostnad
 - * total intäkt
 - * vinst

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSEKONOMI 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Företagens ekonomiorganisation
 - * inköpsavdelning
 - * försäljningsavdelning
 - * marknadsavdelning
 - * budgeteringssystem
 - * bokföringssystem
 - * redovisningssystem
 - * räkenskapsår
- Hur man elementärt analyserar företagets årsredovisning

Kunna

- Efter givna värden
 - * göra enkla kostnads-, intäkts- och vinstberäkningar
 - * göra en enkel bidragskalkyl
 - * beräkna nollpunkt
- Ge exempel på kostnader som kan påverkas av
 - * arbetsmetoder
 - * materialhantering
 - * skötsel av utrustning

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL MATEMATIK 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Statistiska begrepp
 - * diagram
 - * medeltal
 - * median
 - * variationsbredd
 - * standardavvikelse

Kunna

- Utföra enkla beräkningar för olika produktionsprocesser såsom
 - * satsning
 - * energikostnad
 - * åtgångstal
 - * flödes- och materialbalans
 - * utbyte
- Utföra enkla datorbaserade beräkningar som förekommer inom produktionsindustrin
- Utföra enkla beräkningar på exempelvis
 - * pumpar
 - * rörledningar
 - * värmeväxlare

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL KEMI 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Viktiga kemiska reaktioner som sker under tillverkningsprocessen

Kunna

- Med hjälp av anvisad litteratur redogöra för företagens huvudråvaror, ev hjälpkemikalier, mellanprodukter, färdigprodukter, biprodukter och restprodukter beträffande
 - * härkomst
 - * karaktäristiska egenskaper
 - * kemisk sammansättning
 - * hälsorisker

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: ENERGI 1

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Tryckets inverkan på vattnets kokpunkt
- Betydelsen av begreppen
 - * mätningstryck
 - * kokpunkt
 - * ånga
 - * kondensation
 - * kondensat
 - * specifik värmekapacitet
 - * vätskevärme
 - * ångbildningsvärme
 - * överhettad ånga
- Egenskaper hos några energibärande medier
 - * vatten
 - * ånga
 - * luft
- Innebörden av följande begrepp och deras beteckning
 - * atmosfärstryck
 - * absolut tryck
 - * undertryck
 - * övertryck
- Principiell uppbyggnad av och funktion hos
 - * värmekraftmaskiner
 - * vattenkraftmaskiner
 - * vindkraftmaskiner
- Betydelsen av begreppen
 - * energi
 - * effekt
 - * temperatur

Kunna

- Ange härledda enheter och deras förkortningar som vanligen används för
 - * värmeenergi (J)
 - * mekaniskt arbete (Nm)
 - * elektrisk energi (Ws)
- Ur tabellverk hämta formler och utföra omräkning mellan enheterna
 - * Ws, Wh, kWh, MWh, TWh
 - * kcal, kJ, Wh, Btu
 - * Pa, kp/cm², bar, atm, mm Hg, m vp, psi
- Med ledning av material från den lokala energidistributören beräkna årlig energikostnad för olika bostadsformer vid fingerad energiförbrukning
- Ge exempel på några sätt att spara energi i vardagslivet

(forts)

Modul: Energi 1

Känna till (forts)

- * värmemängd
- * värmeövergångstal
- * värmevärde

- Principen för solens energialstring

- Termodynamikens första sats

- Betydelsen av begreppen
 - * förnybara energikällor
 - * icke förnybara energikällor
 - * bibränslen
 - * fossila bränslen

- Sveriges totala energitillförsel uppdelad på
 - * olja
 - * kärnkraft
 - * vattenkraft
 - * kol-koks
 - * inhemska bränslen
 - * naturgas
 - * värmepumpar
 - * vindkraft

- Sveriges energianvändning uppdelad på
 - * industri
 - * bostäder-service
 - * samfärdsel

- Förändringar i Sveriges energitillförsel

- Energiproduktion och energiförbrukning i ett internationellt perspektiv

- Exempel på miljöpåverkan hos olika energikällor

- Begreppen
 - * potentiell energi
 - * kinetisk energi
 - * värmeenergi
 - * kemisk energi
 - * strålningsenergi
 - * elektrisk energi

(forts)

Modul: Energi 1

Känna till (forts)

- * kärnenergi
 - * tryckenergi
 - * vindenergi
- Principen för energiomvandlingar vid energiproduktion ur
- * vatten
 - * olja
 - * vind
 - * sol
 - * kärnbränsle
 - * naturgas

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: ENERGI 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Indelning av bränslen i
 - * fasta
 - * flytande
 - * gasformiga
- Olika bränslens innehåll av
 - * brännbar substans
 - * icke brännbar substans (aska)
 - * fukt
- Begreppen
 - * kalorimetriskt värmevärde
 - * effektivt värmevärde
- Enheter för värmevärde hos
 - * fasta bränslen
 - * flytande bränslen
 - * gasformiga bränslen
- Förbränningsprocessens delsteg
 - * torkning
 - * förgasning (pyrolys)
 - * gasförbränning
 - * slutförbränning
- Reaktionsformler vid förbränning av
 - * kol
 - * väte
 - * svavel
- Begreppen
 - * teoretiskt luftbehov
 - * luftöverskott

Kunna

- Ange vad som avses med begreppen
 - * primärvärme (primärvärme)
 - * sekundärvärme
- Ange vad som avses med
 - * direkt uppvärmning (med ånga)
 - * indirekt uppvärmning (med ånga)
- Ur tabellverk hämta formler och utföra omräkning mellan enheterna
 - * cal, J, kJ, MJ, GJ, Btu
 - * kp/cm², bar, kPa, MPa
 - * MPa (abs), MPa (e)
 - * MJ/kg, mcal/kg, Btu/pound
- Ur tabeller och diagram avläsa värmeinnehåll och temperatur hos ånga med olika tryck
- Skriva reaktionsformler för förbränning av
 - * kol
 - * väte
 - * svavel
- Konstruera och upprita ett Sankeydiagram för en ångpanna och kondensurbinanläggning med givna värden för
 - * värmeenergi i bränslet
 - * olika förluster i ångpannan
 - * olika förluster i turbinen
 - * förluster i generatoren

(forts)

Modul: Energi 2

Känna till (forts)

- * CO₂-halt i rökgaser
- * oförbränt i rökgaser
- * NO_x i rökgaser
- Innebörden av begreppen
 - * värmeledning
 - * konvektion
 - * strålning
- Olika slags förluster vid förbränning
 - * oförbränt
 - * strålningsförluster
 - * rökgasförluster
- Funktionsprincip och uppbyggnad hos ångpannor
 - * förbränningsrum
 - * vattenrum
 - * ångrum
 - * ekonomiser
 - * överhettare
 - * luftförvärmare
 - * rökgasrening
 - * sotningsutrustning
- Begreppet verkningsgrad hos ångpannor
- Funktionsprincip och uppbyggnad hos
 - * aktionsturbiner
 - * reaktionsturbiner
 - * kondenseringssturbiner
 - * mottrycksturbiner
- Olika slag av förluster vid turbindrift genom
 - * friktion
 - * avlopp
 - * läckage
 - * strålning
 - * fukt i ångan
 - * mekanisk friktion

Kunna (forts)

- Ange olika typer av bränsle som förekommer vid företagen
- Med en enkel skiss visa ångsystemet (eller delar därav) som finns vid företagen
- Beskriva framställning av matarvatten vid företagen
- Beskriva kondensatbehandlingsanläggningar vid företagen
- Ur tabellverk hämta uppgifter om värmevärdet hos olika bränslen samt utföra omräkningar till oljeekvivalenter

(forts)

Modul: Energi 2

Känna till (forts)

- Olika sätt att definiera verkningsgraden hos turbiner
 - * teoretisk termisk verkningsgrad
 - * inre termisk verkningsgrad
 - * effektiv termisk verkningsgrad
 - * termodynamisk verkningsgrad
 - * mekanisk verkningsgrad

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: ELTEKNIK 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Skyddsföreskrifter och säkerhetsbestämmelser
- Elkomponenter som
 - * ledare
 - * omkopplare
 - * reläer
 - * motorskyddsbrytare
 - * säkerhetsbrytare
 - * start- och stoppanordningar
 - * säkringar
- Egenskaper hos och användningsområden för
 - * elmaskiner
 - * manöverorgan
- Innebörden av uppgift på maskins märkplåt
- Funktionen hos elektronikkomponenter som
 - * kondensator
 - * resistor
 - * diode
 - * transistor
 - * fotoelement
 - * tyristor
 - * iC-kretsar
 - * kretskort
 - * mikrobrytare
 - * säkring
 - * transformator
 - * likriktare
- Installation av 3-fasmotor (Y- och -koppling)

Kunna

- Utföra arbeten som går under benämningen "Fria arbeten"
- Utföra motorinstallation i 24 voltssystem med
 - * start- och stoppanordningar
 - * motorskyddsbrytare
- Rutiner vid tillbud och olycksfall.

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: UNDERHÅLLSTEKNIK 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Planering och organisation av förebyggande underhåll
- Ronder och rutiner
- Metoder och mätutrustning för tillståndskontroll
- Rapportering och uppföljning av fel och feltendenser
- Reservdels- och utbytessystem

Kunna

- Handha mätutrustning
 - * optiska instrument
 - * varvtalsmätning
 - * stetoskop
 - * stroboskop
 - * stötpulsmätning
- Utföra tillståndskontroller på industriell produktionsutrustning
- Redovisa tillståndsrapporter
- Utföra enklare avhjälpande underhåll

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: UNDERHÅLLSTEKNIK 3

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Industriella underhållssystem
- Samplanering FU/AU
- Samplanering av mek-, el- och instrumentunderhållet
- Utnyttjande av planerade och oplanerade produktionsstopp
- Databasregister
- Teknisk/ekonomisk analys

Kunna

- Planera och genomföra enklare FU-ronder
- Utvärdera tillståndsrapporter samt föreslå åtgärder
- Schematiskt beskriva och redovisa en fullständig UH-organisation
- Planera och utföra utvalda AU-uppgifter

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSUTRUSTNING 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Användningsområde för företagens processutrustning
- Användningsområde för företagens kringutrustning för
 - * transport (inkl pumpar, fläktar och kompressorer)
 - * transmission
 - * lagring
 - * styrning (ventiler)
 - * blandning
 - * separation
 - * värmeväxling
 - * sönderdelning
 - * absorption
 - * uppvärmning

Kunna

- Förklara funktionsprincip för och uppbyggnad av processutrustning vid företagen
- Förklara funktionsprincip för och uppbyggnad av kringutrustning vid företagen för
 - * transport (inkl pumpar, fläktar och kompressorer)
 - * transmission
 - * lagring
 - * styrning (ventiler)
 - * blandning
 - * separation
 - * värmeväxling
 - * sönderdelning
 - * absorption
 - * uppvärmning

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSUTRUSTNING 3

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Teknisk facklitteratur som berör företagets produktionsutrustning
- Utvecklingstrender som berör företagets produktionsutrustning

Kunna

- Handha processutrustning vid företaget
- Handha kringutrustning vid företaget för
 - * transport
 - * transmission
 - * lagring
 - * styrning (ventil)
 - * blandning
 - * separation
 - * värmeväxlare
- Ur anvisad litteratur hämta information om och prestanda för utrustningar vid företaget

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 6

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Standardiserade symboler för produktions-och processtekniska flödesscheman
- Styr-och reglertekniska definitioner
 - * ärvärde
 - * börvärde
 - * objekt
 - * styrning
 - * reglering
 - * omvandlare
 - * förstärkare
 - * konstant reglering
- Begreppen
 - * manuell styrning
 - * automatisk styrning
 - * programmerbara styrsystem
 - * NC-styrning (Numerical Control)
 - * CNC-styrning (Computerized Numerical Control)
 - * IRb (Industri Robot)
 - * FMS (Flexible Manufacturing System)
 - * PBB (Produktion med Begränsad Bemanning)
 - * PLC (Progammable Logical Control)
 - * JIT (Just in time)
 - * CIM (Computer Integrated Manufacturing)
- Logiska grundfunktioner
- Följddiagram
- Pådragsdon
 - * reglerventil
 - * spjäll
- Optiska och akustiska larmsystem

Kunna

- Byta reg papper och justera pennor i skrivare
- Från panel styra/manövrera
 - * pump
 - * ventil
- Skriva in, dokumentera och kontrollera enkla program för ett enkelt PLC-system
- Koppla enkla styrsystem efter förbindnings-och flödesschema
- Koppla logiska grundfunktioner
- Rita följdidiagram
- Hantera ställdon:
 - * pneumatiska
 - * hydrauliska
 - * elektriska

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 7

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Behörighetsgränser för operatörens ingrepp i reglerutrustning
- Reglerkretsens principiella uppbyggnad
- Reglerobjektets egenskaper (dynamik)
- Störningar i processen
- Diskontinuerlig reglering
 - * tvålägesreglering
 - * flerstegsreglering
 - * flytande reglering
- Kontinuerlig reglering med konstant inställt ledvärde för följande reglerfunktioner
 - * proportionell (P)
 - * proportionell-integrerande (PI)
 - * proportionell-integrerande-deriverande (PID)
- Dämpningskaraktärstiktor
 - * minimiarea
 - * minimiamplitud
 - * minimistörning
- Justeringsmetoder för optimering
- Standardiserade signaler för
 - * ställdon
 - * elektriska omvandlare
 - * pneumatiska omvandlare
- Lägesregulatorns uppgift

Kunna

- Läsa och tyda symboler för produktions- och processtekniska flödesscheman
 - Rita blockschema för styr-respektive regler-system
 - Utföra konstantreglering för process med enrespektive två-tidskonstanter med
 - * P-funktion
 - * PI-funktion
 - * PID-funktion
 - Visa hur ärvärdet påverkas av belastningsändring med olika inställningar på
 - * P-funktion
 - * I-funktion
 - * D-funktion
 - Utföra konstantreglering på
 - * nivå process
 - * flöde process
 - * temp process
 - * komplex process
 - Växla mellan manuell och automatisk reglering
 - Hantera system med
 - * kvotreglering
 - * kaskadreglering
 - Utföra optimering enligt kalkylerande känslighetsmetoden
- (forts)

Modul: Produktionsövervakning 7

Känna till (forts)

- Kringutrustning
 - * lufttorkare
 - * filter
 - * reduceringsventil
 - * linjäriseringsenhet

- Principer för och användningsområden med
 - * kvotreglering
 - * kaskadreglering

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: PRODUKTIONSÖVERVAKNING 8

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Företagets instruktionssystem
- Datorns uppgift vid
 - * datainsamling
 - * styrning
 - * reglering
 - * registrering
- Produktionsmål
- Produktionsavsnittets betydelse för andra delar av produktionen
- Produktionsstörningars utbredning i produktionssystemet och deras effekter
- Arbetsplatsens organisation
- Befattningars befogenhet
- Operatörens förhållande till
 - * arbetsledning
 - * arbetskamrater
 - * andra avdelningar
- Hur man handlar vid
 - * interna kontakter
 - * externa kontakter
 - * larmsituationer
- Faktorer som skall påverka operatörens beslut
 - * befogenhet
 - * kunskap
 - * konsekvens

Kunna

- Handha datoriserat övervakningssystem med avseende på
 - * manövrering
 - * reglering
 - * larmlista
 - * händelselista
 - * trendkurva
 - * åtgärdslista
 - * rapportlista
- Handha företagets driftsrapporter

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL PRODUKTION 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Företagens huvudråvaror:

- * benämningar
- * uppbyggnad/egenskaper
- * ursprung
- * hantering

- Företagens produktionsavsnitt med avseende på

- * termiskt förlopp
- * fysikaliskt förlopp
- * kemiskt förlopp

- Företagens slutprodukter

- * benämningar
- * uppbyggnad/egenskaper
- * hantering
- * användningsområden

Kunna

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: INDUSTRIELL PRODUKTION 3

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

De företagsspecifika produktionsavsnitten med avseende på

- Inkommande gods
 - * benämning
 - * härkomst
 - * kemisk sammansättning
 - * fysikalisk sammansättning
 - * hantering
 - * miljö och hälsorisker
- Produktionsförlopp
 - * fysikaliskt
 - * kemiskt
 - * termiskt
- Produktionsutrustning (tillämpning)
 - * funktion
 - * konstruktion
- Produktionsövervakning
 - * operatörens arbetsuppgifter
 - * operatörens ansvar
 - * arbetsplatsens organisation
 - * styr-och reglerutrustning
 - * övervakningssystem
- Analys och kontroll
 - * rutiner
 - * utrustning
- Underhåll
 - * rutiner
 - * underhållsorganisation

Kunna

- Redogöra för operatörens arbetsuppgifter i utvalda produktionsavsnitt
- Köra utvalda produktionsavsnitt
- Följa skyddsinstruktioner
- Använda personlig skyddsutrustning
- Redogöra för åtgärder vid olycksfall
- Ge första hjälpen vid olycksfall

(forts)

Modul: Industriell produktion 3

Känna till (forts)

- Slutprodukten
 - * fysikalisk uppbyggnad
 - * kemisk sammansättning
 - * destination
 - * hantering
- Ekonomi
 - * förädlingsvärde
 - * fasta kostnader
 - * rörliga kostnader
- Miljö- och hälsorisker
 - * personlig hygien och skyddsutrustning
 - * förekommande skyddsföreskrifter
- Biprodukter/restprodukter
 - * återvinning
 - * kostnader
 - * vinster
 - * miljöpåverkan
- Personal
 - * utvecklingsmöjligheter
 - * befordringsgång
 - * personalomsorg
 - * rekreativsmöjligheter
 - * vidareutbildning

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: MILJÖ OCH HYGIEN 2

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Företagets skyddsorganisation
- Företagshälsovårdens organisation vid företaget
- Det system för rörmärkning som används inom företaget
- Några villkor som gäller för företaget t ex i fråga om
 - * rening
 - * utsläpp
 - * recipient
 - * kontroll (om tillståndsbeslut finns)
- Speciella åtgärder som operatören är skyldig att iaktta om haveri inträffar som kan medföra överutsläpp
- Eventuella miljöskyddsavgifter för företaget på
 - * råvaror
 - * hjälpkemikalier
 - * utsläpp
- Olika typer av reningsutrustning som finns för att begränsa miljöpåverkande utsläpp vid företaget
- Det kontrollprogram som finns vid företaget för miljöpåverkande utsläpp

Kunna

- Känna igen och tolka olika varningslarm vid företaget, t ex
 - * brandlarm
 - * gaslarm
- Tillämpa de rutiner som gäller vid avdelningen när
 - * varningslarm ljuder
 - * olycksfall inträffat
- Tyda farosymboler för märkning av varor som är
 - * mycket giftiga eller giftiga
 - * starkt frätande eller frätande
 - * hälsovådliga eller irriterande
 - * mycket brandfarliga
 - * brandfarliga
 - * explosiva
 - * oxiderande
- Göra upp en förteckning med hjälp av broschyrer, skyddsanvisningar etc över vilka hälsovådliga ämnen som förekommer vid företaget, på vilket sätt de är hälsovådliga samt hur de skall hanteras för att undvika olycksfall
- Använda den personliga skyddsutrustning som föreskrivs
- Tillämpa anvisningar för personlig hygien

(forts)

Modul: Miljö och hygien 2

Kunna (forts)

- Utföra med ledning av skriftliga instruktioner några typer av mätningar med miljöanknytning, t ex
 - * bullermätningar
 - * belysningsmätningar
 - * råvattenanalyser (pH-värde, grumlighet, oxygenhalt, totalhårdhet, alkalinitet, färgtal, konduktivitet)
 - * avloppsvattenanalyser (pH-värde, COD, suspenderade ämnen, färgtal)

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: GODSHANTERING, TRUCK (valbar modul)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- Hantering av olika typer av gods
- Förekommande säkerhets-och skyddsbestämmelser
- Lyftteknik
- Körtillstånd
- Förarens ansvar och skyldigheter
- Personlig skyddsutrustning
- Åktruckens utrustning
- Tillsyn av åktruck
- Trafik och körregler
- Påföljder vid brott mot skyddsföreskrifter

Kunna

- Köra åktruck (gaffeltruck)
- Hantera och transportera förekommande gods

PROCESSTEKNISK LINJE ÅK 2-3

ÄMNE: PRODUKTIONSTEKNIK

MODUL: TILLÄGGSMODUL (individuell fördjupning)

Mål

Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- Ställa upp mål för och genomföra den individuella modulen
- Redovisa resultatet genom skriftlig rapport innehållande
 - * rapporthuvud
 - * innehållsförteckning
 - * bakgrund/anledning
 - * syfte/mål
 - * sammanfattning
 - * tillvägagångssätt
 - * resultat
 - * bilagor



LÄROPLANER 1989:213

Normalutrustning i gymnasieskolan

1989-12-19

SÖ beslutar att normalutrustningslistor för ämnet processteknik på processteknisk linje, som faststälts 1980-06-12 (dnr S 80:1230) skall med nedanstående tillägg gälla vid försöksverksamhet med ämnet

Industriell produktionsteknik

på treårig

PROCESSTEKNISK LINJE

enligt tim- och kursplaner kungjorda i Läroplaner 1989:212. Tidigare belut om normalutrustning publicerat i Läroplaner 1989:15 upphävs.

Utrustningslistorna upptar stadigvarande utrustning som SÖ anser nödvändig för att kursplanens mål skall kunna uppnås. Angiven utrustning kan ersättas med annan likvärdig om inte undervisningen därigenom försämras.

Utrustningslistorna utgår från vad som behövs för en klass om 16 elever och tar inte hänsyn till möjligheterna för flera klasser inom samma studieväg eller klasser från olika studievägar att gemensamt utnyttja utrustningen. Vid planeringen av undervisningen skall emellertid varje möjlighet till sådant sambruk tillvaratas.

Föreskrifter om statsbidrag meddelas i SÖ-FS för aktuellt budgetår. Om undervisningen helt eller delvis kan genomföras med utrustning som är avsedd för annan linje eller kurs utgår som regel inte statsbidrag för motsvarande ny utrustning.

Jan Thulin

Dan Fagerlund
G 2

Utrustning (tillägg)

Enkel hydraulutrustning
Förträngningspump
Trådtöjningsgivare
Piezoelektrisk givare
Piezoresistiv givare
Indikeringsinstrument för givarna
P/I omvandlare
I/P omvandlare
Virvelbildningsmätare
Induktiv givare
Mätare för Redoxpotential
Bildskärm
Skrivare
Plotter
Ljuspenna
Digitaliseringsbord
Verktyg och maskiner för gas- och väsketransporter
Uppriktningsanordningar
Instrument för:
 Stötpulsmätning
 Ultraljusbmätning
Laborationsutrustning för mätning av
 nivå,
 flöde,
 tryck,
 temperatur,
 PH,
 konduktivitet
 fuktighet,
 varvtal
Datorer
El-utrustning
PLC-system
Mätutrustning för
Inriktningsspecif

lek

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Ansvarig utgivare: Organisationsdirektören Bengt Karlin,
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Redaktör: Martin Johansson
Redaktionens adress: Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm
Telefon: 08-783 21 80 redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00
Separatexemplar till särskilt pris: Liber, Kundtjänst Utbildnings-
förlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 60
Prenumeration: Liber, Prenumeration Utbildningsförlaget,
162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 10.

Utges av Utbildningsförlaget
Gotab, Stockholm 1990

ISBN 91-47-03273-1
ISSN 0283-491X