

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi fordypning i problemstillinger innen geofysikk.

**Anbefalte forkunnskaper:** Det forutsettes at studenten har gjennomført alle emner som er oppført som obligatoriske for spesialiseringen geofysikk i studieplanen, eller får godkjenning av faglærer.

**Faglig innhold:** Følgende tema tilbys: Bergakustikk. Geofaglig feltkurs på Svalbard (3,75 sp). Gravimetri og magnetometri. Oppsprukne reservoarer. Petrofysikk, utvalgt teori og metoder. Platetektonikk og bassengdannelse. Reservoarseismikk. Seismisk avbildning av sedimentære lagpakker, feltkurs (3,75 sp). Seismisk emner.

Alle tema er på 7,5 sp hvis ikke annet er oppgitt.

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier. Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
Vurderingsdel			100/100	D
MUNTLLIG EKSAMEN		Kunngjøres på nett		

## Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

### TPK4100 PRODUKSJ/DRIFTSTEKN Produksjons- og driftsteknikk Operation Management

Faglærer: Førsteamanuensis Tom Fagerhaug

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIO3005: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Prosjektarbeid

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg innen teknologiindustrien.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Sentrale temaer er bedrifter som system, makroperspektiv, mikroperspektiv, inndeling av bedriften i funksjoner, virksomhetsmodellering, produksjonsformer, organisasjon, teknologisk planlegging, gruppeteknologi, material- og produksjonsstyring, logistikk (inklusive materialstrøm, lagre, anskaffelser og distribusjon), fabrikkplanlegging, kvalitetskontroll, pålitelighet, vedlikehold, sikkerhet, sårbarhet, prestasjonsmåling, informasjonssystemer, produksjonsøkonomi.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid. Mappedvurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I mappen inngår skriftlig avsluttende eksamen 50 %, prosjektarbeid 30 % og semesterprøve 20 %. Resultatet for delene angis i %-poeng, mens sensur for hele mappen (slutt karakteren) angis med bokstavkarakter. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved kursstart.

Vurderingsform:	Mappeevaluering	Dato/Tid	Tell. andel	Hjelpemiddel
Vurderingsdel			50/100	D
SKRIFTLIG EKSAMEN		Kunngjøres på nett		
ARBEIDER			30/100	
SEMESTERPRØVE			20/100	D

### TPK4105 BEARBEIDINGSTEKNIKK Bearbeidingsteknikk Manufacturing Technology

Faglærer: Professor Knut Sørby, Professor Henry Sigvart Valberg

Koordinator: Professor Henry Sigvart Valberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIO3008: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Studentene skal tilegne seg kunnskaper om bearbeidingsprosesser og -utstyr som anvendes i produksjon av maskintekniske produkter. Det legges vekt på forståelse av hvordan produktene kvalitet påvirkes av grunnleggende forhold i prosessene samt hvordan tilfredsstillende produksjonsbetingelser oppnås. Emnet skal også gi studentene kunnskap om hvordan produkter bør designes med tanke på produksjonsvennlighet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kunnskaper i materialteknikk.

**Faglig innhold:** Bearbeidingsprosesser anvendt ved støping, smiing, ekstrudering, trekking, plateforming, sammenføyning og lagvis tilvirkning av produkter i industrielle materialer. Materialavvirkende prosesser som fresing, dreining, sliping, laserskjæring, elektroerosjon og vannstråleskjæring. Grunnleggende trekk ved maskiner og utstyr som anvendes i bearbeidingsprosessene. Verkstedteknisk måleteknikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, gruppearbeid, regne- og laboratoriearbeid. Det skal gjennomføres caseoppgaver som utgjør 20 % av sluttkarakteren for emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmateriell:** S. Kalpakjian and S. R. Schmid: Manufacturing Processes for Engineering Materials, 4th edition, 2003, Pearson Education, Upper Saddle River, New Jersey, ISBN 0-13-040871-9.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	80/100	D
ARBEIDER		20/100	

## TPK4110 KVALITETSLEDELSE

### Kvalitets- og prestasjonsfokuset ledelse

### Quality and Performance Oriented Management

Faglærer: Professor Bjørn Andersen, Førsteamanuensis Tom Fagerhaug

Koordinator: Professor Bjørn Andersen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIO3011: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Etter emnet skal studentene være i stand til å gjennomføre prestasjonsanalyser som interessentanalyse, forbedringsplanlegging, benchmarking i en virksomhet, og innføre prosessorientering og prestasjonsledelse i en organisasjon.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnene TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet vil dekke en naturlig progresjon gjennom følgende temaer (basert på en helhetlig modell for prestasjonsbasert ledelse): Business excellence-modeller, prestasjonsbasert interessentanalyse, ledelsesplanlegging og ensretting av organisasjonen (hoshin kanri), forretningsprosess-orientering, prosesskartlegging, selv-evaluering, utvikling av system for prestasjonsmåling, definering av prestasjonsindikatorer for ulike sektorer og prosesser, utvalgte kvalitetspriser og deres kriterier, analyse av forretningsprosesser, grunnleggende forbedringsforståelse, PUVI-/SUVI-sirklene, ulike forbedringsverktøy (for eksempel benchmarking, business process reengineering), balansert målstyring. Disse temaene vil illustreres med eksempler fra anvendelser innen produksjon, vedlikehold, logistikk og andre relevante emner i studieretningen.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og gruppeøvinger rundt industrielle case. Karakter i emnet vil gis på bakgrunn av eksamen (50 %) og gruppeøvinger (50 %). For adgang til avsluttende eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmateriell:** Utvalgte kapitler i:

Bjørn Andersen: Business Process Improvement Toolbox, ASQ Quality Press, 1998.

Bjørn Andersen og Tom Fagerhaug: Performance Measurement Explained: Developing your State-of-the-Art System, ASQ Quality Press, 2001.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	A
ARBEIDER		50/100	

## TPK4115 PROSJEKTSTYRING 1

### Prosjektstyring 1

### Project Planning and Control 1

Faglærer: Førsteamanuensis Bassam A Hussein

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIO3014: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på 1) å gi en grundig innføring i prosjekt som arbeidsform, 2) lære studentene metoder og teknikker for evaluering, planlegging, gjennomføring og oppfølging av prosjekter 3) teknikker for analyse av risiko under gjennomføring av prosjekter.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Begreper og definisjoner, prosjekt som arbeidsform, prosjektfaser, organisasjons- og gjennomføringsmodeller, strukturering av prosjektet (WBS), nettverksplanlegging, ressurs- og kostnadsestimering, prosjektreserver, usikkerhet og usikkerhetshåndtering, prosjektoppfølgingsprinsipper, oppfølging av tid og volum, avvikshåndtering.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, e-læring, regneøvinger, spill og prosjektarbeid. Karakter i emnet settes på grunnlag av en semesteroppgave (40%) og avsluttende eksamen (60%). Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 3. utg., Tapir 2001.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	A
	ARBEIDER		40/100	

**TPK4120 IND SIKKERHET/PÅLIT**  
**Industriell sikkerhet og pålitelighet**  
**Safety and Reliability Analysis**

Faglærer:	Professor Marvin Rausand, Professor Jørn Vatn			
Koordinator:	Professor Marvin Rausand			
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIO3020: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Prosjektarbeid	

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene en innføring i grunnleggende begreper og angrepsmåter knyttet til analyse av sikkerhet og pålitelighet av industrielt utstyr og produksjon/distribusjon av energi.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnleggende kurs i sannsynlighetsregning.

**Faglig innhold:** Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper innenfor pålitelighets- og risikoanalyse. Funksjonsanalyse og kartlegging av feil og farekilder. Systemanalyse basert på FMECA, pålitelighetsnettverk og feiltre. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske sysemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Analyse av reparerbare systemer ved Markovmetoder. Analyse av sikkerhetskritiske systemer (IEC 61508). Analyse av systemer som er utsatt for fellesfeil. Beregning av sviktintensiteter. Oversikt over datakilder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. En obligatorisk semesteroppgave teller 40% i karakterfastsettingen. Undervisningen gis på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** M. Rausand and A. Høyland: System Reliability Theory; Models, Statistical Methods, and Applications, Second Edition, Wiley 2004. Supplende notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	C
	ARBEIDER		40/100	

**TPK4125 DIG STYR MEKATRONIKK**  
**Digital styring for mekatronikk systemer**  
**Digital Control of Mechatronic Systems**

Faglærer:	Professor Terje Kristoffer Lien			
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIO3030: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Teori- og laboratorieøvinger	

**Læringsmål:** Kurset skal utvikle basiskunnskap for beskrivelse og bygging av digitale mekatronikk styresystemer både for produktutvikling og produksjons- og prosessautomatisering.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

**Faglig innhold:** Boolsk algebra: Grunnleggende postulater og teoremer, logiske regnemeter og metoder for forenkling av logiske uttrykk. Sekvenssystemer: Metoder for beskrivelse av sekvenssystemer og utledning av de logiske uttrykk for slike systemer. Instrumentering: De viktigste metoder for måling av mekaniske og termiske parametre, grensesnitt med digital/analog- og analog/digitalomsetting. PLS systemer: Systemoppbygging og programmeringsmetoder. Mikrodatamaskiner: Mikrodatamaskiners hovedstruktur og egenskaper for prosess-styring. Realisering av digitale funksjoner, grensesnittløsninger.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvingsarbeid individuelt og i grupper. Ett "miniprojekt" som hovedelement i øvingsarbeidet. Undervisningen gis på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Terje K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir, 1995. Alternativ lærebok: Charles H. Roth: Fundamentals of Logic Design, 4th edition, St.Paul 1992.

Forelesningsnotat: Terje K. Lien: Innføring i mikrokontrollerteknikk.  
 Støttelitteratur oppgis under kurset.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TPK4135 PRODUKSJONSLOGISTIKK**  
**Produksjonslogistikk**  
**Logistics and Production Management**

Faglærer:	Post doktor Erlend Alfnes, Professor Heidi Dreyer, Professor II Jan Ola Strandhagen			
Koordinator:	Professor II Jan Ola Strandhagen			
Uketimer:	Vår: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIO3047: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger, Semesteroppgave	

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende forståelse for logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, samt kunnskaper om prinsipper, verktøy og systemer for å analysere, utvikle og styre disse prosessene.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk.

**Faglig innhold:** Styringsmodeller for produksjon og logistikk. Styringsprinsipper. MRP/MRP II/ERP: Material Requirements Planning, Manufacturing Resource Planning, Enterprise Resource Planning. Japansk produksjonsfilosofi, Lean Manufacturing, Toyota Production System, Kanban, behovsstyring. Optimized Production Technology. Lagerstyring. Operativ planlegging og styring. Manufacturing Execution Systems, MES. Gruppeteknologi, layout og materialflytanalyse. Emballasje og pakking. IKT-systemer for produksjonslogistikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og gruppebasert øvingsarbeid rundt case. Undervisningen gis på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** B. Andersen, J. O. Strandhagen og L. J. Haavardtun: Material- og produksjonsstyring, Cappelen Akademiske Forlag, 1998.

Kompendium og utvalgte artikler.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	A

**TPK4140 DRIFTSSIKKERHET VEDL**  
**Driftssikkerhet, vedlikeholdsstyring**  
**Maintenance Management**

Faglærer:	Førsteamanuensis Per Schjøberg			
Uketimer:	Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
SP-reduksjon:	SIO3050: 7.5 SP, TPK4143: 7.5 SP			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Prosjektoppgave/semesteroppgave	

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskap innen moderne vedlikeholdsteori, spesielt innen terminologi, vedlikeholdsstyring, vedlikeholdsledelse, fremtidens indikatorer, edb-baserte styringssystemer, moderne vedlikeholdsanalyser og vedlikeholdsoptimalisering.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk.

**Faglig innhold:** I emnet vil det bli fokusert på hvordan vedlikeholdsfunksjon bidrar til høy driftssikkerhet, god leveranseevne, god produksjonskvalitet, akseptabel sikkerhet og lave driftskostnader. Sentrale tema i emnet vil være: Vedlikeholdsplanlegging, vedlikeholdsgjennomføring, vedlikeholdskonsepter, organisering, støttesystemer, LCC og LCP, sikkerhet og vedlikehold, 5S. Sårbarhetsanalyser, intervallestimering, testing, modellering av restlevetid, indikatorer, pit stop.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Karakter i emnet settes på grunnlag av en prosjekt/semesteroppgave (40 %) og en avsluttende eksamen (60 %). Undervisningen blir gitt på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Lærebok og notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	D
	ARBEIDER		40/100	

**TPK4145 PRODUKSJONSSYSTEMER****Produksjonssystemer  
Manufacturing Systems**

Faglærer: Professor Terje Kristoffer Lien, Professor Knut Sørby

Koordinator: Professor Terje Kristoffer Lien

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

SP-reduksjon: SIO3053: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Teori- og laboratorieøvinger og miniprojekt

**Læringsmål:** Emnet skal utvikle innsikt i det produksjonsutstyr og de maskiner og metoder som benyttes i vareproduserende industri. Det skal gi grunnlag for å kunne planlegge og drive standard tilvirkningsprosesser.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk, TMM4121 Produktutvikling.

**Faglig innhold:** Strukturen av moderne IT-støttede produksjonssystemer. Prosess og operasjonsbeskrivelse:

Beskrivelsesmetoder, tidsstudier, standard tidssystemer. Verktøymaskiner og automatisering: Verktøymaskinens oppbygging, funksjoner, egenskaper og prinsipper for sammenbygging til produksjonssystemer. Industriroboters oppbygging og egenskaper. Datamaskinassistert produksjon: Prinsippene for numerisk styring, programmering av CNC maskiner og industriroboter.

Produksjonsriktig konstruksjon: Sammenhengen mellom konstruktive løsninger og produksjonskostnader, analysemetoder for produksjonsvennlighet (DFMA). Fabrikplanlegging: Detaljplanlegging av operasjonssted og materialflyt. Økologi:

Materialers og komponenters gjenbrukbarhet, demontering og resirkulering av produkter.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesning, teori- og laboratorieøvinger. En del av øvingsarbeidet utgjøres av et obligatorisk miniprojekt, dette prosjektet teller 30% ved eksamensbedømmelsen. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** T-C. Chang, R.A. Wysk, H-P Wang Computer-Aided Manufacturing, 3rd ed. Pearson Prentice Hall, 2006.

Terje K. Lien: Industrirobotteknikk, Tapir, 1993. U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr: Computer Integrated Manufacturing and Engineering, Addison Wesley Publishing Company, 1993. Kompendium om verktøymaskinelementer.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
ARBEIDER		30/100	

**TPK4150 DATAINTEGR TILVIRK****Dataintegert tilvirkning  
Data-integrated Manufacturing**

Faglærer: Professor Wolfgang Heinz Koch

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIO3057: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Kurset skal gi en avansert innføring og praktiske evner i å bruke både komponenter og tverrfaglige sammenhenger der moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologier (IKT) anvendes for videre industrialisering ved hjelp av dataintegert framstilling av produkter. Det legges særlig vekt på tilvirkning av friformede objekter - både med moderne sponkjæringsprosesser og med "Rapid Manufacturing and Tooling"-prosesser. Basert på produktets hele livssyklus fokuseres det på å kunne danne optimale prosesskjeder helt fra geometrisk modelleringsfase via produktdatahåndtering til ferdig produkt, samt framstillingsnær kvalitetssikring for å realisere kundeindividualiserte produkter i Closed Quality Loop Manufacturing systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Grunnkunnskaper i systemtenkning, matematikk, emnene TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk, TPK4105 Bearbeidningsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Omfattende betraktning av både grunnleggende begreper, relasjoner, helheten men også aktuell forskning i anvendelsen av informasjons- og kommunikasjonsteknologier (IKT) for å danne dataintegerte holismer av tilvirkningsnær konstruksjon, prosess- og operasjonsplanlegging, framstilling og kvalitetssikring.

Geometrisk modellering og produksjonsteknisk optimalisering av både produkter og tilhørende tilvirkningsprosesser, definerer av en ny optimeringsbasert tilvirkningssystematikk.

Matematisk grunnlag for produktmodellene, eksempelvis kompetanseoppbygging i bruken av avanserte DAK/DAP software-systemer, generering av 3D-CAD (volum-) modeller for friform-objekter, informasjonsoverføring fra DAK til kvalitetssikrede produktmodeller. Generering av CNC styredata og DNC-transfer for 3D-friform-maskinering. Nye tidskomprimerende direkte tilvirkningsprosesser (som Rapid Prototyping Tooling) og nye ingeniørarbeidsmetoder som Geometric Reverse Engineering, Concurrent/Simultaneous Engineering, Concept Engineering, Design for manufacturing, Quality by Design og Virtual Manufacturing.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og laboratoriearbeid/øvinger, i hovedsak på datamaskiner. I øvingene inngår delvis gjennomføringen av et prosjekt som teller 30 % av endelig karakter i emnet. Undervisningen foregår på engelsk (kan også

foregå på norsk, dersom bare norskspråklige studenter følger emnet). Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Wolfgang H. Koch: Data-integrated Manufacturing. Lecture Notes, Trondheim, 2007.

Øvingsmaterieell, støttelitteratur og noe tilleggsmateriale gis under kurset.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
ARBEIDER		30/100	

## TPK4155 CI I PRODUKSJON

### CI i intelligent produksjon

#### Applied Computational Intelligence in Intelligent Manufacturing

Faglærer: Professor Kesheng Wang

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

SP-reduksjon: SIO3060: 7.5 SP

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i anvendelse av de nye informasjonsprosesseringsteknikker - Computational Intelligence (CI), som inneholder kunstig nervesystem (ANNs), Fuzzy Logiske Systemer (FLS) og Genetiske Algoritmer (GAs). Det vil særlig legges vekt på temaer som bidrar til intelligent produksjon fra fire hovedfunksjonelle perspektiver: produktutvikling, produksjonsplanlegging/styring, prosesser/systemer og produksjonsledelse.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Intelligent Produksjon Systemer, grunnleggende om CI, læringsregler i ANN, modeller av ANNs, modellering/ klassifikasjon/forutsigelser/diagnose av systemer, konfigurasjon av produksjonssystemer, etterspørselprognose, kvalitetsstyring, intelligent diagnose av mekaniske systemer, Fuzzy Logiske Systemer (FLS), FLS for part ruting, modellering av forsyningskjede, Genetiske Algoritmer (GAs), parameter optimering, produksjonsstyring, tidsplanlegging, hybrid CI systemer, neuro-fuzzy systemer for verktøymaskin overvåking, innføring, utviklingsverktøy: NEUframe og GeneHunter.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. For adgang til eksamen kreves 1/2 av de avholdte øvingene godkjent. Prosjektarbeidet teller 50 % av endelig karakter.

**Kursmaterieell:** Kesheng Wang: Applied Computational Intelligence in Intelligent Manufacturing Systems, Advanced Knowledge International, (ISSN 0-9751004-9-1), 2005.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
MUNTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	50/100	D
ARBEIDER		50/100	

## TPK4160 VERDIKJEDESTYRING

### Verdikjedestyring og anvendt beslutningsstøtte

#### Value Chain Control and Applied Decision Support

Faglærer: Professor Heidi Dreyer, Professor II Jan Ola Strandhagen

Koordinator: Professor Heidi Dreyer

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger og semesteroppgave

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap om logistikk og produksjon i verdikjedesystemet med spesiell vekt på styring og design, IKT og beslutningsstøtte. Studentene skal oppnå en grundig forståelse om verdikjedesystemet, bestanddeler og prosesser, bruken av IKT og hvordan verdikjeder kan etableres, styres og forbedres.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnene TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk og TPK4135 Produksjonslogistikk.

**Faglig innhold:** Styring av produksjons- og logistikksystemet i verdikjede: Emnet omhandler styring og beslutningsstøtte i verdikjeden. Følgende tema behandles: Teori om verdikjedestyring/-ledelse. Gjennomgang av sentrale egenskaper ved verdikjeden som produkt, marked/kunde, leveranser og distribusjon, produksjon, forsyning, IT, planlegging og prognostisering. I tillegg inneholder det kartleggings- og analysemetoder, simulerings- og optimeringsmetodikk for å designe og utforme verdikjedesystemer (struktur og lokaliserings analyser, lager, outsourcing).

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisningen vil foregå på engelsk dersom dette er ønskelig for utenlandske studenter. Forelesninger og gruppebasert øvingsarbeid rundt teoretiske og industrielle case. Øvingene teller 40 % av endelig karakter i emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart. Kursmaterieell vil foreligge på engelsk.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	A
	ARBEIDER		40/100	

**TPK4165 ERP/PLM SYST**  
**ERP og PLM systemer**  
**ERP and PLM Systems**

Faglærer:	Post doktor Erlend Alfnes			
Koordinator:	Professor II Jan Ola Strandhagen			
Uketimer:	Høst: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Øvinger og semesteroppgave	

**Læringsmål:** Lære oppbygning og bruk av ERP og PLM systemer, og hvordan slike systemer kan tilpasses, integreres og implementeres for å effektivisere drift og produktutvikling i industriell virksomhet.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet er forbeholdt studenter ved studieprogrammet Ingeniørvitenskap og IKT.

**Faglig innhold:** Dette emnet vil gi kunnskap om arkitektur og funksjonalitet i Enterprise Resource Planning (ERP) og Product Lifecycle Management (PLM) systemer, og hvordan slike systemer kan tilpasses og integreres. Det vil gis innføring i sentrale begreper og prosedyrer for styring av prosesser og utvikling av produkter. Denne kunnskapen skal anvendes gjennom øvinger i en virtuell casebedrift. En sentral komponent i emnet er semesteroppgaven. Her skal studenter ved IKT fordype seg i utvikling av løsninger for integrasjon av ERP og PLM systemer. Studenter fra andre studieprogram kan alternativt velge å fordype seg i avansert bruk av ERP/PLM systemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. Karakter i emnet settes på grunnlag av en semesteroppgave (40 %) og avsluttende eksamen (60 %). For adgang til avsluttende eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	D
	ARBEIDER		40/100	

**TPK4170 ROBOTTEKN/AUTOM MONT**  
**Robotteknikk og automatisk montasje**  
**Robot Technology and Automatic Assembly**

Faglærer:	Professor II Trygve Thomessen			
Koordinator:	Professor Terje Kristoffer Lien			
Uketimer:	Vår: 3F+2Ø+7S = 7.5 SP			
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.			
Karakter:	Bokstavkarakterer	Obl. aktiviteter:	Teori- og laboratorieøvinger , Miniprojekt	

**Læringsmål:** Opparbeidelse av grunnleggende innsikt i industrirobotenes oppbygging og egenskaper, kunnskap om planlegging av industrirobotinstallasjoner, praktisk ferdighet i programmering av industriroboter og simulering av industrirobotanvendelser.

**Anbefalte forkunnskaper:** TPK4145 Produksjonssystemer og TTK4105 Reguleringsteknikk

**Faglig innhold:** Industrirobotens utvikling og plass i moderne industriproduksjon. Robotens oppbygging: Motorer, drivverk og målesystemer, styresystemstruktur. Robotkinematikk, styringsalgoritmer. Sensorsystemer: Elektronisk syn og kraftfølere.

Montasjesystemer: Systemstruktur, komponentmating, adaptiv montasje, montasjeprosessovervåking. Analyse av montasjevennlighet, design for montasje.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvingsoppgaver, laboratorieoppgaver med praktisk programmering av robotoperasjoner, simulering av robotoperasjoner på datamaskin. Undervisningen gis på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** T. K. Lien: Industrirobotteknikk, Trondheim, Tapir, 1993; G. Boothroyd: Assembly Automation and product design, New York, Marcel Dekker, 1992; R. J. Schilling: Fundamentals of Robotics - Analysis and Control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1990.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
	ARBEIDER		30/100	

**TPK4175 HURTIG TILVIRKNING****Hurtig tilvirkning****Rapid Manufacturing**

Faglærer: Professor Wolfgang Heinz Koch

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Und.språk: Engelsk

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger , Prosjekt

**Læringsmål:** Teoreti og praksis i produksjonstilpassete fremgangsmåter for tidskomprimering innenfor fremstillingen av vilkårlig friformede objekter (arbeidsstykker, også i form av verktøy). Det fokuseres på kunnskap og utvalgt praksis i verdiskapende prosesskjeder innen Rapid Manufacturing og Tooling (som kjerneområde innen Time-compression Manufacturing Technologies) og særlig på de tilhørende IKT-støtterutiner (e.g., Geometric Reverse Engineering) gjennom hele den verdiskapende prosessen inkluderende en utstrakt diskusjon av aktuelle forskningsproblemstillinger.

**Anbefalte forkunnskaper:** Kunnskaper tilsvarende TPK4105 Bearbeidningsteknikk og TPK4145 Produksjonssystemer.

**Faglig innhold:** Utdypning i avanserte tilvirkingsprosesser innen Rapid Manufacturing for både subtraktive, additive og formende tilvirkingsprosesser som High Performance Machining, Direct Metal Object Fabrication and Incremental Sheet Metal Forming med dens integrasjon i moderne tidskomprimerende ingeniørarbeidsmetoder som Design for Manufacturing, Concept og Concurrent Engineering, Geometric Reverse Engineering, Closed Quality Loop - og Agile Manufacturing. Teoretisk grunnlag og nødvendig Informasjons- og Kommunikasjonsteknologi (IKT) med praktisk bruk av både maskinvare- og softwareapplikasjoner samt praktiske eksempler fra utvalgte bruksområder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, PC-øvinger, 1 kollokvium og individuelt prosjektarbeid. Emnet krever en godkjent prosjektrapport hvor et friformobjekt skal fremtastes ved hjelp av kunnskapen som oppnåes og DAK/DAP arbeidet på PC. Prosjektarbeidet dokumentert i form av en rapport og selve objektet teller 30 % ved fastsettelsen av karakter i skriftlig eksamen. Kurset gis på engelsk. Dersom det er bare norskspråklige deltagere kan kurset også gis på norsk. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Koch, W. H.: Rapid Manufacturing, Lecture Notes, NTNU, Trondheim, 2007. Utvalgte artikler fra vitenskapelige tidsskrifter.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	70/100	D
	ARBEIDER		30/100	

**TPK4180 GLOBAL PRODUKSJON****Global produksjonsstrategi****Global Manufacturing Strategy**

Faglærer: Post doktor Erlend Alfnes, Professor Terje Kristoffer Lien

Koordinator: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 7.5 SP

Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal skape forståelse for hvordan globale prosesser påvirker bedrifters konkurransesituasjon. Emnet skal gi kompetanse og evne til å etablere, strukturere, organisere, og styre global produksjonsvirksomhet slik at den totale konkurranseevnen forbedres.

**Anbefalte forkunnskaper:** Emnet TPK4100 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Emnet har et strategisk perspektiv på produksjon og logistikk. Emnet gir innføring i teori om produksjonsstrategi, og hvordan slike strategier kan utvikles for global virksomhet. Følgende tema vil behandles: Globaliseringsprosesser og konsekvenser for konkurransesituasjonen. Strategiske konsepter, beslutningsområder og utviklingsprosesser. Lokalisering av fabrikker og prosesser. Prosjektering og etablering av produksjonsvirksomhet. Sourcing- og automatiseringsstrategier. Prestasjonsmåling, produktivitetsforbedring, og styring av globale verdikjeder. Strategisk nettverksutvikling, teknologioverføring og innføring av "best practice". Emnet er basert på en rekke industrielle case som skal bidra til å forbedre studentenes analytiske og kommunikative evner innen disse temaene.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og gruppeøvinger rundt industrielle case. Undervisningen blir gitt på engelsk dersom studenter som ikke behersker norsk tar emnet. Karakter i emnet settes på grunnlag av en prosjekt/semesteroppgave (40 %) og en avsluttende eksamen (60 %). For adgang til avsluttende eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent. Ved utsatt eksamen (kontinuasjoneksamen) kan skriftlig eksamen bli endret til muntlig eksamen.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Skriftlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	A
	ARBEIDER		40/100	



**TPK4500 PROSJEKTLEDELSE FDP**  
**Prosjektledelse, fordypningsprosjekt**  
**Project Management, Specialization Project**

Faglærer: Professor Bjørn Andersen, Førsteamanuensis Bassam A Hussein, Professor Asbjørn Rolstadås  
 Koordinator: Professor Asbjørn Rolstadås  
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 SP-reduksjon: TPK4705: 15.0 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk og kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder.

**Anbefalte forkunnskaper:** God kjennskap til prosjektledelse.

**Faglig innhold:** Fordypningsprosjektet behandler forhold knyttet til gjennomføring av prosjekter i industriell regi. Det kan knyttes til en bestemt bransje, teknologi eller produkt, eller det kan ta for seg prosjektledelse som selvstendig emne.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Arbeider	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			
	ARBEIDER		100/100	

**TPK4505 PROSJEKTLEDELSE FDE**  
**Prosjektledelse, fordypningsemne**  
**Project Management, Specialization Course**

Faglærer: Professor Bjørn Andersen, Førsteamanuensis Bassam A Hussein, Professor Asbjørn Rolstadås  
 Koordinator: Professor Asbjørn Rolstadås  
 Uketimer: Høst: 12S = 7.5 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk, Norsk  
 SP-reduksjon: TPK4705: 7.5 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi fordypning i problemstillinger som er aktuelle for prosjektledelse.

**Anbefalte forkunnskaper:** God kjennskap til prosjektledelse.

**Faglig innhold:** Emnet består av to tema à 3,75 stp:

- 1- Suksessfaktorer og benchmarking i prosjekter
- 2- Styring av IKT-prosjekt

**Læringsformer og aktiviteter:** Temaene gis som forelesninger, eventuelt med øvingsoppgaver, seminarer eller selvstudier.

Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

Vurderingsform:	Muntlig	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	Vurderingsdel			
	MUNTLLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	100/100	D

**TPK4510 PROD KVALITET FDP**  
**Produksjons- og kvalitetsteknikk, fordypningsprosjekt**  
**Production and Quality Engineering, Specialization Project**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjølberg  
 Uketimer: Høst: 24S = 15.0 SP  
 Tid: Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.  
 Und.språk: Engelsk  
 SP-reduksjon: TPK4700: 15.0 SP  
 Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Studenten skal lære å fordype seg i et spesifikt tema innen valgt fagområde ut fra vitenskapelige arbeidsmetoder, bl.a. innhente kompletterende kunnskap gjennom litteraturstudier og annet kildesøk samt å kombinere dette med egen kunnskap. Videre skal studenten lære å gjennomføre et større selvstendig prosjektarbeid, inklusive å utarbeide en prosjektplan med milepæler, rapportere delresultat og skrive en prosjektrapport i hht. vedtatte standarder. Prosjektet skal være knyttet til et av følgende fordypninger: Produksjonssystemer, produksjonsledelse eller sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold.

**Anbefalte forkunnskaper:** Følgende emner kreves vanligvis: TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TPK4115 Prosjektstyring 1, TPK4120 Industriell sikkerhet/pålitelighet. Eventuelle avvik fra dette må avklares med instituttet.

**Faglig innhold:** Fordypningsprosjektet behandler forhold knyttet til produksjonssystemer og -prosesser og ledelse og styring av bærekraftig industriell produksjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart og underveis med prodsjektkandidat.

<b>Vurderingsform:</b>	Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	ARBEIDER		100/100	

### TPK4515 PROD KVALITET FDE Produksjons- og kvalitetsteknikk, fordypningsemne Production and Quality Engineering, Specialization Course

Faglærer:	Førsteamanuensis Per Schjølberg
Uketimer:	Høst: 12S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Und.språk:	Engelsk
SP-reduksjon:	TPK4700: 7.5 SP
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet skal gi fordypning i produksjons- og kvalitetsteknikk. Studentene skal gjennom dette emnet få grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg. Fordypningen vil være knyttet til et av følgende områder: Produksjonssystemer, produksjonsledelse eller sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold.

**Anbefalte forkunnskaper:** Følgende emner kreves vanligvis: TPK4105 Bearbeidingsteknikk, TPK4115 Prosjektstyring 1, TPK4120 Industriell sikkerhet/pålitelighet. Eventuelle avvik fra dette må avklares med instituttet.

**Faglig innhold:** Studenten skal velge to fordypningstema à 3,75 stp. Instituttet tilbyr følgende fordypningstema: Produksjonsledelse IKT-basert styring prod./log. Produksjonsledelse klassisk/moderne kvalitetsfilosofi. RAMS vedlikeholdsstyring. RAMS risiko og sikkerhet. Computational Intelligence and advanced robotics. Optimization of manufacturing processes.

**Læringsformer og aktiviteter:** Undervisning i temaene vil bli gitt i form av forelesninger, kollokvier/seminarer, øvingsoppgaver/rikkelskriving, laboratoriearbeid eller selvstudium (avhengig av hvilket fordypningstema som velges). Utsatt eksamen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Lærebøker, rapporter, artikler etc. (avhengig av hvilket fordypningstema som velges).

<b>Vurderingsform:</b>	Muntlig/Arbeider			
	Vurderingsdel	Dato/Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	MUNTLIG EKSAMEN	Kunngjøres på nett	60/100	D
	ARBEIDER		40/100	

## Institutt for teknisk kybernetikk

### TTK4100 KYBERNETIKK INTRO Kybernetikk, introduksjon Computerized Control, Introduction

Faglærer:	Professor Jan Tommy Gravdahl
Uketimer:	Vår: 3F+4Ø+5S = 7.5 SP
Tid:	Tid og sted for undervisning kunngjøres på nett.
Karakter:	Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal illustrere hvordan moderne automatiseringssystemer virker og gi et innblikk i hvilke problemstillinger man befatter seg med i reguleringsteknikk, instrumentering og andre metodeområder som er basis for realisering av automatiserte (regulerte og styrte) systemer.

**Anbefalte forkunnskaper:** Ingen.

**Faglig innhold:** Reguleringsteknisk terminologi og sentrale elementære begreper. Innføring i differensialligninger. Noen enkle, fysiske prosesser, kjent fra dagliglivet, modelleres med tanke på regulering og forklares intuitivt. Disse skal senere demonstreres ved å simulere på datamaskin. Modellering ved hjelp av blokkdiagrammer. Innføring i bruk av simuleringsverktøyet Simulink. Introduksjon av fenomener og begrep i dynamiske (tidsvariable) prosesser. Måleprinsipper; resistans, kapasitans, lys, magnetisme osv. Måling av elementære fysiske variable, som posisjon, hastighet, kraft, strømning osv. Pådragsorganer; reguleringsventiler, elektriske små-motorer, kontaktorer, osv. Noen nyttige elektriske og elektroniske kretskoplinger og komponenter. Sanntidsprogrammering: Scheduler og synkronisering, tilstandsmaskinformatismen. Bruk av logikkstyring og PLS (Programmert logisk styring).

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, dataøvinger, laboratorieoppgaver og et praktisk prosjektarbeid. Seks av ni øvinger, laboratorieoppgaver og prosjektarbeid kreves godkjent. Mappevurdering gir grunnlag for slutt karakter i emnet. I