



Utbildningsplan

En tillgänglighetsanpassad version av utbildningsplanen finns i Kurs- och programkatalogen.

Civilingenjör och lärare 300 hp

Master of Science in Engineering and in Education

Gäller för antagna till utbildningen fr o m HT13.

Utbildningens mål

I en tid av snabb teknikutveckling finns ett stort behov av ingenjörer med kompetens att agera som kunskapsförmedlare och kunskapsutvecklare inom näringsliv, förvaltning och akademien. Det finns också ett uttalat behov av lärare, som hos elever kan väcka intresse för matematik, teknik och naturvetenskapliga ämnen. Kombinationsutbildningen Civilingenjör och lärare leder till en civilingenjörsexamen och en ämneslärarexamen med inriktning mot gymnasieskolan inom en av ämneskombinationerna matematik/fysik, matematik/kemi eller matematik/teknik, där teknikämnet profileras mot Informations- och kommunikationsteknik eller Energi- och miljö. Utbildningen ger både kompetens att arbeta som pedagogisk ingenjör och att verka som lärare inom företrädesvis gymnasieskolan och vuxenutbildningen.

I högskolelagen anges mål för grundläggande högskoleutbildning.

För KTHs civilingenjörsprogram finns gemensamma mål för civilingenjörsexamen angivna i KTHs regelverk.

<http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/examina/lokala-foreskrifter-for-examina-pa-grundniva-och-avancerad-niva-lokal-examensordning-1.27227>

Därutöver har KTH, i samarbete med Stockholms universitet, följande mål för programmet Civilingenjör och lärare:

Den nyutexaminerade CL-ingenjören/läraren ska, efter en kort introduktion på arbetsplatsen, självständigt kunna utföra relativt kvalificerade arbetsuppgifter inom sitt profilområde. CL-ingenjören/läraren ska självständigt och tillsammans med andra kunna planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning i skolan och i andra pedagogiska miljöer, t ex museiverksamhet eller företagsutbildning samt delta i ledningen av denna. Efter något års kvalificerad yrkesverksamhet bör civilingenjören självständigt kunna medverka i utnyttjande och utveckling av ny, internationellt konkurrenskraftig teknik under beaktande av mänskliga, etiska och sociala faktorer samt dessutom kunna göra bedömningar av de långsiktiga konsekvenserna för miljön.

I högskoleförordningen är målen för olika examina specificerade under **Kunskap och förståelse**, **Färdighet och förmåga** respektive **Värderingsförmåga och förhållningssätt**. KTH i samarbete med Stockholms universitet framhäver och adderar följande mål:

Kunskap och förståelse

En student från programmet Civilingenjör och lärare ska efter fullgjord utbildning:

- visa fördjupade kunskaper om centrala begrepp, principer och metoder inom respektive ämneskombination
- visa fördjupad kunskap om vetenskapsteori, inklusive hypotetisk-deduktiva, induktiva, deduktiva samt kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder
- visa förståelse för hur teknik och naturvetenskap såväl som pedagogik och ämnesdidaktik vilar på en vetenskaplig grund av teoribildning, empiri och beprövad erfarenhet
- visa kunskap om matematikens vetenskapliga grund och dess logiskt-deduktiva uppbyggnad
- visa kunskap om undervisning samt ungdomars och vuxnas utveckling, lärande, behov och förutsättningar inom respektive ämnen
- visa kunskap om skolväsendets organisation, relevanta styrdokument, läroplansteori och olika pedagogisk-didaktiska perspektiv samt visa kännedom om skolväsendets historia
- visa mycket god kunskap att inom sin ämneskombination göra analyser och bedömningar av ungdomars och vuxnas kunskapsutveckling samt ha god kunskap i betygsättning
- visa kunskaper om grupp- och organisationsprocesser, relationer mellan ledare och grupper samt om vikten av att sådana processer och relationer präglas av jämställdhet, respekt och principen om alla människors lika värde.

Färdigheter och förmågor

En student från programmet Civilingenjör och lärare ska efter fullgjord utbildning

- visa fördjupad förmåga att kritiskt och självständigt systematisera och reflektera över både egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat för att därigenom bidra till utveckling av yrkesverksamhet och kunskapsutveckling inom respektive ämnen

- visa förmåga att självständigt söka, inhämta och värdera ny kunskap inom matematiska, naturvetenskapliga, tekniska och utbildnings-vetenskapliga områden samt identifiera behovet av ytterligare kunskap
- visa god förmåga att självständigt analysera tekniska, naturvetenskapliga och matematiska problem samt kunna genomföra för området viktiga typer av resonemang och beräkningar
- visa förmåga att självständigt och tillsammans med andra leda, planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning och utbildning inom skola, företag och organisationer
- visa fördjupad förmåga att ta till vara elevers kunskaper och erfarenheter för att stimulera varje elevs lärande och utveckling
- visa förmåga att identifiera och tillsammans med andra hantera specialpedagogiska behov
- visa förmåga att i sin yrkesverksamhet verka utifrån och kommunicera de mänskliga rättigheterna och de demokratiska värderingarna, att förebygga och motverka diskriminering och kränkande särbehandling samt att beakta ett jämställdhets- och jämlikhetsperspektiv
- visa förmåga att inom sitt ämnesområde planera tekniska och naturvetenskapliga experiment och mätningar samt värdera erhållna resultat
- visa förmåga att med matematiska modeller beskriva tekniska och naturvetenskapliga förlopp och bedöma dessa modellers möjligheter och begränsningar i olika sammanhang
- visa förmåga att använda och reflektera över informations- och kommunikationsteknikens möjligheter vid problemlösning inom sitt ämnesområde och för pedagogiskt och kommunikativt bruk
- visa god förmåga att inom sina båda professionsområden kommunicera kunskaper, erfarenheter och professionella bedömningar såväl muntligen som skriftligen samt leda och medverka i professionella samtal

Värderingsförmåga och förhållningssätt

En student från programmet Civilingenjör och lärare ska efter fullgjord utbildning

- visa förmåga att värdera teknikens möjligheter och begränsningar, speciellt i relation till ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling
- visa självkännedom och empatisk förmåga och förmåga till ett professionellt förhållningssätt gentemot elever och deras vårdnadshavare
- visa insikter i frågor som berör etnicitet, genus och villkor för hållbar samhällsutveckling
- visa förmåga att aktivt delta i demokratiska överväganden och beslutsprocesser, på ett sätt som kännetecknas av inlevelse, förståelse och respekt för individer och grupper med olika sociala, kulturella och religiösa tillhörigheter
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och utveckla sin kompetens i det pedagogiska arbetet.

Utbildningens omfattning och innehåll

Programmet Civilingenjör och Lärare (CL) ges med examensrätt vid KTH i ett samarbete med lärarutbildningen vid Stockholms universitet. Utbildningen ger studenten två examina på avancerad nivå, dels en civilingenjörsexamen, dels en ämneslärarexamen med inriktning mot gymnasieskolan, med en av ämneskombinationerna matematik/fysik, matematik/kemi eller matematik/teknik. Teknikämnet kan profileras mot antingen Informations- och kommunikationsteknik eller Energi och miljö. Ämneslärarkompetensen i teknik ges därmed tyngdpunkt åt endera teknikprogrammets inriktningar Teknikvetenskap samt Informations- och medieteknik eller Teknikvetenskap och Samhällsbyggande och miljö. Val av ämneskombination görs vid slutet av det första läsåret.

Utbildningen omfattar 300 högskolepoäng och är nominellt uppdelad på 5 år/10 terminer.

Det första året är gemensamt för studenterna. Utbildningen ges huvudsakligen på svenska, men kurser på engelska kan förekomma, speciellt under slutet av utbildningen. Engelskspråkig kurslitteratur förekommer under hela utbildningen.

Utbildningen kombinerar pedagogik, kommunikation och lärande med civilingenjörens förmåga att hämta in ny kunskap och lösa problem. Detta öppnar för en arbetsmarknad såväl inom skolan som i kunskapsföretag och industri. Utbildningen ger kompetens att verka som lärare inom företrädesvis gymnasieskolan och vuxenutbildningen. Också civilingenjörens arbetsområden och karriärvägar står öppna.

Utbildningen är strukturellt organiserad enligt följande:

- Ca 185 högskolepoäng ämnesstudier inklusive ämnesdidaktik i matematik och fysik, kemi, energi och miljöteknik eller informations- och kommunikationsteknik.
- Ca 60 högskolepoäng inom utbildningsvetenskapliga ämnen
- 30 högskolepoäng verksamhetsförlagd utbildning, varav minst 15 högskolepoäng utgörs av ämnesrelaterad verksamhet i gymnasieskolan.
- Ett självständigt examensarbete om 30 högskolepoäng som utgör en fördjupning inom matematik, teknik eller naturvetenskap samt utbildningsvetenskap.

Behörighet och urval

För tillträde till programmet Civilingenjör och lärare krävs särskild behörighet. För sökande från det svenska programgymnasiet gäller Områdesbehörighet 9 enligt Högskoleverkets föreskrifter. Det innebär att förutom grundläggande behörighet krävs det minst betyget Godkänd i följande kurser:

Matematik kurs E
Fysik kurs B
Kemi kurs A

För behörighetskrav och urvalsprinciper se KTHs antagningsordning <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/antagning/antagningsordning-for-utbildning-pa-grundniva-och-avancerad-niva-vid-kgl-tekniska-hogskolan-kth-1.27186>

Utbildningens genomförande

Utbildningens upplägg

Läsåret omfattar normalt 40 veckor och är för KTHs grundutbildningar indelat i fyra perioder, se <http://www.kth.se/student/schema/lasarsindelning-for-undervisning-och-examination-1.1007?programme=cl>.

Under det första året läses matematik, naturvetenskap och teknik, men också kurser som ger en inblick i de kommande yrkesrollerna. Under höstterminen läses en kurs i ingenjörvetenskap på KTH och en kurs på Stockholms universitet som ger en introduktion till lärarrollen. I en första kurs i matematikdidaktik introduceras studenten på den gymnasieskola där en stor del av den så kallade verksamhetsförlagda utbildningen (VFU) kommer att äga rum, och får där möjlighet att praktiskt prova rollen som lärare.

Från och med det andra året läses även det andra inriktningsämnet (fysik, kemi, energi och miljöteknik respektive informations- och kommunikationsteknik). Studierna inom dessa kurser samläses huvudsakligen med andra civilingenjörsprogram.

En bärande idé i programmet är att studier i ämnesteorier skall varvas med kurser inom didaktik och utbildningsvetenskap under hela utbildningen.

Förutom valet av ämneskombination som görs i slutet av det första läsåret, är valfriheten inom programmet begränsad.

Kurser

Utbildningen sker i kursform. Kurslistor finns i bilaga 1.

I utbildningen ingår både obligatoriska och villkorligt valfria kurser. De obligatoriska kurserna definieras i läro- och timplanerna för varje årskurs och inriktning. Kursernas mål, förkunskapskrav, innehåll och kursfordringar återfinns i kursplanerna.

I kurslistorna anges utrymmet för villkorligt valfria kurser för respektive ämneskombination. De villkorligt valfria kurserna skall utgöras av kurser inom respektive ämneskombination och får inte överlappa andra obligatoriska eller villkorligt valfria kurser som ingår i examen. Valet av villkorligt valfria kurser att medräkna i examen skall godkännas av programansvarig.

Verksamhetsförlagd utbildning – VFU

I utbildningen ingår 30 högskolepoäng verksamhetsförlagd utbildning (VFU). Den utgör inte egna kurser utan ingår som moment i vissa kurser. Minst 15 hp av VFU utgörs av ämnesdidaktisk VFU förlagd till gymnasieskolan inom respektive ämneskombination.

I de verksamhetsförlagda delarna av utbildningen ska studenten lära känna den komplexa verksamheten i skola och andra utbildningsmiljöer samt knyta sin kunskapsutveckling till dessa och de frågor de aktualiserar. Innehållet i VFU bestäms av de kurser den ingår i och ska framgå av respektive kursplan. Merparten av den VFU som hör till det allmänna utbildningsområdet och didaktikkurserna är knuten till gymnasieskolan, men utbildningen ger också möjlighet till VFU i andra pedagogiska verksamheter, t ex museer, Science Centras och utbildningsföretag.

Betygssystem

För kurser på KTH används en sjugradig målrelaterad betygsskala A-F som slutbetyg för kurser på grundnivå och avancerad nivå. A-E är godkända betyg med A som högsta betyg. Betygen godkänd (P) och underkänd (F) används som slutbetyg då särskilda skäl föreligger.

För kurser på KTH och Stockholms universitet används en sjugradig målrelaterad betygsskala A-F som slutbetyg för kurser på grundnivå respektive avancerad nivå. A-E är godkända betyg med A som högsta betyg.

Betygen Godkänd (P) och Underkänd (F) används som slutbetyg då särskilda skäl föreligger.

Villkor för deltagande i utbildningen

Terminsregistrering

Studenten ansvarar för att göra terminsregistrering inför varje termin. Detta görs via Mina sidor under en begränsad period. Registreringen innebär att studenten är aktiv och är i sin tur en förutsättning för att studieresultat skall kunna rapporteras in och för att CSN skall kunna betala ut beviljade studiemedel.

Observera att den som ej är terminsregistrerad i tid riskerar att förlora sin VFU-plats och därmed möjligheten att bli examinerad på kurser som innehåller verksamhetsförlagda delar.

Val av kurser

Val av kurser görs enligt särskilda rutiner och sker senast

- 15 maj inför höstterminen
- 15 november inför vårterminen.

För mer information se: <http://www.kth.se/student/program/kursval?programme=cl>

Studenten skall registrera sig på kursen vid det första schemalagda undervisningstillfället. Kursregistrering på obligatoriska och valfria kurser måste göras individuellt på respektive institution. Den som registrerat sig på en kurs och därefter beslutar sig för att inte fullfölja kursen skall snarast anmäla detta till berörd institution.

Uppflyttning

Följande poänggränser gäller för uppflyttning till nästa årskurs:

För studier i årskurs 2 skall 45 högskolepoäng från årskurs 1 vara slutförda t o m augustiperioden.

För studier i årskurs 3 skall minst 90 högskolepoäng från årskurs 1 och 2 vara slutförda varav minst 50 högskolepoäng från årskurs 1.

För studier i årskurs 4 skall minst 150 högskolepoäng från åk 1-3 vara slutförda varav minst 110 högskolepoäng från årskurs 1-2.

För studier i årskurs 5 skall utöver vad som gäller för uppflyttning till årskurs 4 minst 45 högskolepoäng från årskurs 4 vara slutförda.

Dessutom ska alla kurser som utgör förkunskaper till kurser under det kommande året vara avklarade t o m augustiperioden.

För studenter som inte uppfyller kraven för uppflyttning ska individuella studieplaner upprättas.

Tillgodoräknanden

Rätten att tillgodoräkna sig tidigare utbildning är ett viktigt incitament för mobiliteten inom landet och mellan länder, för högskolans internationaliseringsarbete samt för det livslånga lärandet.

KTH har ett generöst förhållningssätt till tillgodoräknanden, som därför kan ske även om exakt liknande utbildning inte finns vid KTH eller om kursplanerna inte helt överensstämmer med KTH:s. De krav som KTH normalt ställer på utbildningens nivå och kvalitet skall beaktas vid tillgodoräknanden.

Tillgodoräknande som beslutats vid annan högskola i Sverige skall normalt godtas av KTH.

Student vid KTH har rätt att få begäran om tillgodoräknande prövat.

Student vid KTH, som genomför studier vid ett annat universitet inom ramen för ett utbytesavtal, har rätt att få ett förhandsbesked om tillgodoräknande. Ett sådant besked kan ges genom att ett s k Learning Agreement upprättas och undertecknas av koordinator vid KTH, kontaktperson vid det utländska universitetet samt av studenten.

Beslut om tillgodoräknande av kurs kan överklagas hos Överklagandenämnden för högskolan. Överklagandet skall lämnas in till KTH senast inom tre veckor från den dag studenten fick del av beslutet.

För att begäran om tillgodoräknande skall kunna prövas måste den sökande kunna dokumentera att hon/han har examinerats på motsvarande kurs med minst godkänt resultat. Vid tillgodoräknande av kurs, som betygssatts på annan högskola införs inget betyg i examensbeviset.

Se vidare KTHs regelverk: <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/prestationer/policy-for-tillgodoraknande-av-hogskoleutbildning-inklusive-bedomning-av-reell-kompetens-1.27200>

Utlandsstudier

Student vid programmet Civilingenjör och Lärare har möjlighet att studera vid vissa utländska högskolor under ett halvt läsår utan att behöva betala de kursavgifter, som normalt tas ut av utländska studenter. Utbytesstudier kan ske under tredje, fjärde eller femte årskursen. Det är även möjligt att göra examensarbetet utomlands.

För mer information, kontakta kansliets internationella koordinator: exchange-out@sci.kth.se eller läs mer <http://www.kth.se/student/program/utlandsstudier/utbyte?programme=cl>

Se vidare KTHs regelverk <http://intra.kth.se/regelverk/utbildning-forskning/grundutbildning/utbytesstudier/uttagning-av-utresande-utbytesstudenter-1.27225>

Examensarbete

Examensarbete i teknik och lärande

I utbildningen ingår ett examensarbete omfattande 30 högskolepoäng, motsvarande omkring 20 veckors heltidsarbete. Examensarbetet är normalt den avslutande kursen i utbildningen och ska ligga på avancerad nivå. Det ska utgöra prov på ett självständigt arbete inom teknik och lärande och omfatta teoretisk och/eller experimentell verksamhet med åtföljande rapportskrivning och rapportering, inklusive opposition. Om examensarbetet utförs av två studenter, skall den enskilde studentens arbete kunna identifieras.

Som exempel på lämpliga examensarbetsområden kan nämnas:

- Utveckling av litteratur eller teknisk utrustning för pedagogiskt bruk, med utprovning och utvärdering i utbildningsmiljö.
- En analys och utvärdering av existerande pedagogisk programvara eller teknisk utrustning i skolmiljö, med avseende på samspelet mellan människa, teknik och pedagogik
- En analys av några läromedel och deras användning i skolan. Hur stimuleras förståelse av och begreppsbyggnad kring grundläggande matematiska och naturvetenskapliga begrepp? Hur förhåller sig dessa läromedel till den vetenskapliga traditionen inom ämnet?
- Användningen av Science Centras för att utveckla gymnasieelevers förståelse för tekniska och naturvetenskapliga fenomen

- Matematiken för den verksamma ingenjören. Hur ser matematikanvändningen ut i förvärvslivet och hur kan det påverka ingenjörsutbildningen?
- Studie av lärandeorganisationer på teknikföretag, med förslag på effektivisering av lärande och kompetensutveckling.
- Studier av utvecklingsprocesser och kvalitetsarbete inom skola, förvaltning eller näringsliv.
- Tekniskt utvecklingsarbete med förslag till implementering i verksamheten och tillhörande utbildningsinsatser.

Tillträde till kursen förutsätter att studenten är godkänd på minst 240 högskolepoäng.

Val av examensarbete

Ämnet för examensarbetet kan föreslås av student, en institution vid KTH eller Stockholms universitet, gymnasieskola, Science Centre eller företag. Eftersom verksamhetsförlagd utbildning ingår i examensarbetet, måste arbetet delvis vara förlagt till gymnasieskola, grundskolans senare år, Science Centre och/eller företag.

Betygssättning av examensarbete

Examensarbetet tilldelas betyg enligt skalan A-F utifrån bedömningsgrunderna Process, Ingenjörsmässigt och vetenskapligt innehåll samt Presentation.

Betyget sätts av examinator utifrån en helhetsbedömning och efter att examensarbetsrapporten har plagieringsgranskats. För godkänt examensarbete får prestationen inte vara underkänd enligt någon av bedömningsgrunderna. Detaljer om betygssättning återfinns i kursplanerna för examensarbetet.

Examen

En Civilingenjörsexamen och en Ämneslärarexamen med inriktning mot gymnasieskolan inom respektive ämneskombination om 300 högskolepoäng på avancerad nivå erhålls efter genomgången utbildningsprogram.

Villkor för examen:

Studenten skall ha fullgjort kurser om 300 högskolepoäng, varav

- matematiska - naturvetenskapliga ämnen om minst 45 högskolepoäng
- ämnen centrala för teknikområdet om minst 180 högskolepoäng (inkl 30 högskolepoäng examensarbete)
- minst 90 högskolepoäng på avancerad nivå, varav minst 60 högskolepoäng (inkl 30 högskolepoäng examensarbete) i ämnen centrala för teknikområdet.

Av ovanstående poäng skall urskiljas

- ämnesstudier och ämnesdidaktiska kurser inom respektive ämneskombination om sammanlagt 210 högskolepoäng.

- kurser och moment om sammanlagt 60 högskolepoäng inom den utbildningsvetenskapliga kärnan inom lärarutbildningen.
- Verksamhetsförlagd utbildning (VFU) om 30 högskolepoäng, varav minst 15 högskolepoäng utgörs av ämnesdidaktisk VFU i gymnasieskolan inom respektive ämneskombination

Benämning på examen

Civilingenjörsexamen 300 hp inom teknik och lärande med inriktning mot matematik och fysik, matematik och kemi, matematik och IKT eller Matematik och Energi och Miljö.

Ämneslärarexamen 300 hp med inriktning mot gymnasieskolan inom matematik och fysik, matematik och kemi eller matematik och teknik, där den senare motsvaras av en civilingenjörsexamen inom matematik och IKT eller Matematik och Energi och Miljö.

Ansökan om examen

Ansökan om examen görs på särskild blankett och ställs till Skolan för Teknikvetenskap:s utbildningskansli.

Bilaga 1 - Kurslista

Bilaga 2 - Inriktningsbeskrivningar



Bilaga 1: Kurslista

Civilingenjör och lärare (CLGYM)

Gemensamma kurser

Årskurs 1

Obligatoriska kurser (60,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD1314	Programmering för interaktiva medier	8,0 hp	Grundnivå
ED1100	Ingenjörsvetenskap	7,5 hp	Grundnivå
MJ1530	Fysik, Kemi, Energi och Miljö	15,0 hp	Grundnivå
SF1661	Perspektiv på matematik <i>Kursen ges under v 36-41 och examineras i v 42</i>	6,0 hp	Grundnivå
SF1662	Diskret matematik	7,5 hp	Grundnivå
UCK210	Lärande som professionellt uppdrag <i>Kursen ges vid Stockholms universitet och examineras i början av januari 2014. Har kurskod DIK200 vid Stockholms universitet</i>	8,5 hp	Grundnivå
UMK211	Matematikdidaktik med verksamhetsförlagd utbildning för gymnasiet <i>Kursen ges vid Stockholms universitet och inkluderar 4,5 hp Verksamhetsförlagd utbildning (VFU)</i>	7,5 hp	Grundnivå

Valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå

SF1611	Introduktionskurs i matematik I	1,5 hp	Grundnivå
--------	---------------------------------	--------	-----------

Matematik och fysik (MAFY)

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (60,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
SF1602	Differential- och integralkalkyl II, del 1	9,0 hp	Grundnivå
SF1603	Differential- och integralkalkyl II, del 2	9,0 hp	Grundnivå
SF1604	Linjär algebra	7,5 hp	Grundnivå
SG1130	Mekanik I	9,0 hp	Grundnivå
SI1122	Termodynamik	5,0 hp	Grundnivå
SK1103	Klassisk fysik för CL	9,0 hp	Grundnivå
UCK310	Läraren, ledaren och skolan	6,0 hp	Grundnivå
UMK310	Ungdomars utveckling och lärande i naturvetenskap och teknik <i>Gemensam kurs för åk 2</i>	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningskurserna samläses med Teknisk fysik förutom SG1130 som samläses med Materialdesign

Årskurs 3

Obligatoriska kurser (67,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
EI1260	Teoretisk elektroteknik, grundkurs	6,0 hp	Grundnivå
LT1003	Vetenskap, teknik och lärande <i>Läses gemensamt. Kursen inkluderar 9 hp VFU</i>	11,0 hp	Grundnivå
ME2084	Verksamhetsanalys och yrkesroller <i>Läses gemensamt</i>	4,0 hp	Avancerad nivå
SF1544	Numeriska metoder, grundkurs IV	6,0 hp	Grundnivå

SF1629	Differentialekvationer och transformeringar II	9,0 hp	Grundnivå
SF1901	Sannolikhetsteori och statistik I	6,0 hp	Grundnivå
SG1113	Mekanik, fortsättningskurs	6,0 hp	Grundnivå
SH1013	Modern fysik	10,5 hp	Grundnivå
SI1140	Fysikens matematiska metoder	9,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningskurserna samläses med CTFYS2.

Årskurs 4

Obligatoriska kurser (58,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
EH2070	Projektstyrning och verksamhetsutveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
EI1260	Teoretisk elektroteknik, grundkurs <i>forts. från åk 3, 4 hp</i>	6,0 hp	Grundnivå
MJ2612	Lärande och hållbar utveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2717	Matematik, fördjupning	6,0 hp	Avancerad nivå
SH1013	Modern fysik <i>forts. från åk 3, 2,5 hp</i>	10,5 hp	Grundnivå
UMK701	Lärande och bedömning	5,0 hp	Avancerad nivå
UMK802	Matematik-, teknik- och naturvetenskapsdidaktik samt verksamhetsförlagd utbildning för civilingenjörer och lärare <i>Kursen inkluderar 12 hp VFU</i>	19,0 hp	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
ED2200	Energi och fusionsforskning	6,0 hp	Avancerad nivå
EF2200	Plasmafysik	6,0 hp	Avancerad nivå
EF2240	Rymdfysik	6,0 hp	Avancerad nivå
HL2003	Strålterapeutisk fysik och biologi	6,0 hp	Avancerad nivå
IM2601	Fasta tillståndets fysik	6,0 hp	Avancerad nivå

IM2661	Supraledning och tillämpningar	6,0 hp	Avancerad nivå
MJ2407	Uthållig energianvändning	9,0 hp	Avancerad nivå
MJ2411	Förnybar energi	6,0 hp	Avancerad nivå
SE1005	Introduktion till hållfasthetslära	4,0 hp	Grundnivå
SF1628	Komplex analys	6,0 hp	Grundnivå
SF1677	Analysens grunder	7,5 hp	Grundnivå
SF1678	Grupper och ringar	7,5 hp	Grundnivå
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	3,0 hp	Grundnivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2718	Matematik för kemister	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SG1215	Strömningsmekanik	4,0 hp	Grundnivå
SG2150	Stelkroppsdyamik	7,0 hp	Avancerad nivå
SG2211	Fordonsaerodynamik	6,0 hp	Avancerad nivå
SG2214	Strömningsmekanik	7,5 hp	Avancerad nivå
SG2215	Kompressibel strömning	7,5 hp	Avancerad nivå
SH2103	Subatomär fysik	7,5 hp	Avancerad nivå
SH2310	Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system	7,5 hp	Avancerad nivå
SH2402	Astrofysik	6,0 hp	Avancerad nivå
SH2601	Reaktorfysik, mindre kurs	6,0 hp	Avancerad nivå
SI1151	Kvantfysik	6,0 hp	Grundnivå
SI2400	Teoretisk partikelfysik	7,5 hp	Avancerad nivå
SI2530	Beräkningsfysik	7,5 hp	Avancerad nivå
SI2540	Komplexa system	7,5 hp	Avancerad nivå
SK2300	Optisk fysik	6,0 hp	Avancerad nivå
SK2301	Optisk fysik, tilläggskurs	3,0 hp	Avancerad nivå
SK2320	Optisk problemlösning	6,0 hp	Avancerad nivå
SK2411	Laserfysik	7,5 hp	Avancerad nivå
SK2511	Den biologiska cellens fysik II	6,0 hp	Avancerad nivå
SK2520	Experimentella metoder inom molekylär biofysik	8,0 hp	Avancerad nivå
SK2531	Biomedicin för ingenjörer	12,0 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 4 läses gemensamt.

I åk 4 för CLGYM med inriktning MAFY finns utrymme för villkorligt valfria kurser motsvarande ca 11 hp och i åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 8 hp Totalt har inriktningen 19 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller fysik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /MAFY åk 4 för läsår 16/17.

Årskurs 5

Obligatoriska kurser (51,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2055	Vetenskapsteori och forskningsmetodik för lärare	4,0 hp	Avancerad nivå
LT200X	Examensarbete inom teknik och lärande, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå
SF2719	Matematikens historia	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK803	Läroplansteori och ämnesdidaktik	6,0 hp	Avancerad nivå
UQK701	Specialpedagogik- ungdomar och vuxna	5,0 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

I åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 8 hp villkorligt valfria kurser. Totalt har inriktningen 19 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller fysik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /MAFY åk 4 för läsår 17/18.

Merparten av kurserna i åk 5 läses gemensamt.

Matematik och kemi (MAKE)

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (67,5 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
KA1040	Perspektivkurs forskning och innovation	8,5 hp	Grundnivå
KD1230	Organisk kemi, grundläggande koncept och praktik	6,0 hp	Grundnivå
KD1290	Kemisk analys <i>Har ersatt KD1250, ny titel och momentindelning</i>	8,5 hp	Grundnivå
KE1150	Teknisk kemi	10,0 hp	Grundnivå
SF1624	Algebra och geometri	7,5 hp	Grundnivå
SF1625	Envariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
SF1626	Flervariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
UCK310	Läraren, ledaren och skolan	6,0 hp	Grundnivå
UMK310	Ungdomars utveckling och lärande i naturvetenskap och teknik <i>Gemensam kurs i åk 2</i>	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Inriktningskurser i kemi samläses med Teknisk kemi åk 1

Årskurs 3

Obligatoriska kurser (61,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
KA1040	Perspektivkurs forskning och innovation <i>forts från åk 2, 7,5 hp</i>	8,5 hp	Grundnivå
KD1070	Molekylär struktur	6,0 hp	Grundnivå
KD1080	Kemisk dynamik	6,0 hp	Grundnivå
KE1160	Termodynamik	7,5 hp	Grundnivå

LT1003	Vetenskap, teknik och lärande <i>gemensam kurs, inkluderar 12 hp VFU</i>	11,0 hp	Grundnivå
ME2084	Verksamhetsanalys och yrkesroller <i>gemensam kurs</i>	4,0 hp	Avancerad nivå
SF1546	Numeriska metoder, grundkurs	6,0 hp	Grundnivå
SF1633	Differentialekvationer I	6,0 hp	Grundnivå
SF1901	Sannolikhetsteori och statistik I	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningskurserna samläses med Teknisk kemi åk 2

Årskurs 4

Obligatoriska kurser (48,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
EH2070	Projektstyrning och verksamhetsutveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
MJ2612	Lärande och hållbar utveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2717	Matematik, fördjupning	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2718	Matematik för kemister	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK701	Lärande och bedömning	5,0 hp	Avancerad nivå
UMK802	Matematik-, teknik- och naturvetenskapsdidaktik samt verksamhetsförlagd utbildning för civilingenjörer och lärare <i>Kursen inkluderar 12 hp VFU</i>	19,0 hp	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
KD2155	Fasta tillståndets kemi: struktur och metoder	7,5 hp	Avancerad nivå
KD2170	Nanostrukturerade material	7,5 hp	Avancerad nivå
KD2320	Spektroskopiska verktyg inom kemi	9,0 hp	Avancerad nivå
KD2330	Analytiska separationer	7,5 hp	Avancerad nivå
KD2350	Ytor, kolloider och mjuka material	7,5 hp	Avancerad nivå
KD2370	Foto-, strålnings- och radikalkemi	7,5 hp	Avancerad nivå

KD2420	Miljö kemi: atmosfär, vatten och mark	7,5 hp	Avancerad nivå
KE2130	Förnybara bränslen - produktionsprocesser	7,5 hp	Avancerad nivå
KE2170	Bränslecellen	6,0 hp	Avancerad nivå
KF2450	Fiberteknologi - Naturliga och syntetiska fibrer	7,5 hp	Avancerad nivå
KF2490	Biokompositer	7,5 hp	Avancerad nivå
MJ2611	Introduction Industrial Ecology	6,0 hp	Avancerad nivå
SF1628	Komplex analys	6,0 hp	Grundnivå
SF1677	Analysens grunder	7,5 hp	Grundnivå
SF1678	Grupper och ringar	7,5 hp	Grundnivå
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	3,0 hp	Grundnivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 4 läses gemensamt

I åk 4 för CLGYM med inriktning MAKE finns utrymme för villkorligt valfria kurser motsvarande ca 12 hp och i åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 3 hp Totalt har inriktningen 15 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller kemi.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /MAKE åk 4 för läsåret 16/17.

Årskurs 5

Obligatoriska kurser (57,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2055	Vetenskapsteori och forskningsmetodik för lärare	4,0 hp	Avancerad nivå
BB1050	Bioteknik	6,0 hp	Grundnivå
LT200X	Examensarbete inom teknik och lärande, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå

SF2719	Matematikens historia	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK803	Läroplansteori och ämnesdidaktik	6,0 hp	Avancerad nivå
UQK701	Specialpedagogik- ungdomar och vuxna	5,0 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 5 läses gemensamt.

I åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 3 hp villkorligt valbara kurser. Totalt har inriktningen 15 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller kemi.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /MAKE åk 4 för läsåret 17/18.

Matematik och Teknik: Energi och miljö (TEMI)

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (60,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AE1503	Miljösystemanalys för lärare	6,0 hp	Grundnivå
MJ1508	Ekologi och Miljöeffekter	7,5 hp	Grundnivå
SF1546	Numeriska metoder, grundkurs	6,0 hp	Grundnivå
SF1624	Algebra och geometri	7,5 hp	Grundnivå
SF1625	Envariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
SF1626	Flervariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
SG1102	Mekanik, mindre kurs	6,0 hp	Grundnivå
UCK310	Läraren, ledaren och skolan	6,0 hp	Grundnivå
UMK310	Ungdomars utveckling och lärande i naturvetenskap och teknik <i>gemensam kurs i åk 2</i>	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Inriktningsskurer i Energi och miljö samläses med CENMI åk 1

Årskurs 3

Obligatoriska kurser (60,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
KE1060	Material- och energibalanser	7,5 hp	Grundnivå
LT1003	Vetenskap, teknik och lärande <i>Gemensam kurs, inkluderar 9 hp VFU</i>	11,0 hp	Grundnivå
ME2084	Verksamhetsanalys och yrkesroller <i>Gemensam kurs</i>	4,0 hp	Avancerad nivå
MJ1112	Tillämpad termodynamik	9,0 hp	Grundnivå
MJ1145	Energisystem	7,5 hp	Grundnivå
MJ1521	Riskhantering	3,0 hp	Grundnivå
MJ2691	Teknik och hållbar utveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
SF1633	Differentialekvationer I	6,0 hp	Grundnivå
SF1901	Sannolighetsteori och statistik I	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningsskurer samläses med Energi och miljö åk 2

Årskurs 4

Obligatoriska kurser (54,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2209	Energisystem i samhället	6,0 hp	Avancerad nivå
EH2070	Projektstyrning och verksamhetsutveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
MJ2612	Lärande och hållbar utveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2717	Matematik, fördjupning	6,0 hp	Avancerad nivå

SF2718	Matematik för kemister	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK701	Lärande och bedömning	5,0 hp	Avancerad nivå
UMK802	Matematik-, teknik- och naturvetenskapsdidaktik samt verksamhetsförlagd utbildning för civilingenjörer och lärare <i>Kursen inkluderar 12 hp VFU</i>	19,0 hp	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
MG2128	Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning, större kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
MJ1501	Tillstånd och trender	7,5 hp	Grundnivå
MJ2615	Introduktion till industriell ekologi, större kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
MJ2695	Hållbar utveckling i utvecklingsländer	6,0 hp	Avancerad nivå
SE1005	Introduktion till hållfasthetslära	4,0 hp	Grundnivå
SF1628	Komplex analys	6,0 hp	Grundnivå
SF1677	Analysens grunder	7,5 hp	Grundnivå
SF1678	Grupper och ringar	7,5 hp	Grundnivå
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	3,0 hp	Grundnivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 4 läses gemensamt

I åk 4 för CLGYM med inriktning TEMI finns utrymme för villkorligt valfria kurser motsvarande ca 6 hp och i åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 9 hp Totalt har inriktningen 15 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller teknik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /TEMI åk 4 för läsåret 16/17.

Årskurs 5

Obligatoriska kurser (51,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2055	Vetenskapsteori och forskningsmetodik för lärare	4,0 hp	Avancerad nivå
LT200X	Examensarbete inom teknik och lärande, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå
SF2719	Matematikens historia	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK803	Läroplansteori och ämnesdidaktik	6,0 hp	Avancerad nivå
UQK701	Specialpedagogik- ungdomar och vuxna	5,0 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 5 läses gemensamt.

I åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 9 hp villkorligt valbara kurser. Totalt har inriktningen 15 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller teknik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /TEMI åk 4 för läsåret 17/18.

Matematik och Teknik: Informations- och kommunikationsteknik (TIKT)

Årskurs 2

Obligatoriska kurser (60,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD1325	Tillämpad datalogi med etik	7,5 hp	Grundnivå
DD2310	Javaprogrammering för Pythonprogrammerare	1,5 hp	Avancerad nivå
DH2642	Interaktionsprogrammering och dynamiska webben	7,5 hp	Avancerad nivå
IS1500	Dator teknik och komponenter	9,0 hp	Grundnivå

SF1604	Linjär algebra	7,5 hp	Grundnivå
SF1625	Envariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
SF1626	Flervariabelanalys	7,5 hp	Grundnivå
UCK310	Läraren, ledaren och skolan	6,0 hp	Grundnivå
UMK310	Ungdomars utveckling och lärande i naturvetenskap och teknik <i>Gemensam kurs för åk 2</i>	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningskurserna samläses med Datateknik åk 1 eller 2. Flervariabelanalys samläses med Öppen ingång.

Årskurs 3

Obligatoriska kurser (60,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD1368	Databasteknik för D	6,0 hp	Grundnivå
DD1392	Mjukvarukonstruktion	9,0 hp	Grundnivå
DH2624	Människa-datorinteraktion med didaktisk inriktning	7,5 hp	Avancerad nivå
LT1003	Vetenskap, teknik och lärande <i>Gemensam kurs, inkluderar 9 hp VFU</i>	11,0 hp	Grundnivå
ME2084	Verksamhetsanalys och yrkesroller <i>Gemensam kurs</i>	4,0 hp	Avancerad nivå
SF1541	Numeriska metoder, grundkurs	7,5 hp	Grundnivå
SF1629	Differentialekvationer och transformer II	9,0 hp	Grundnivå
SF1901	Sannolikhetsteori och statistik I	6,0 hp	Grundnivå

Kompletterande information

Merparten av inriktningskurserna samläses med Datateknik åk 2

Årskurs 4

Obligatoriska kurser (42,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
EH2070	Projektstyrning och verksamhetsutveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
MJ2612	Lärande och hållbar utveckling	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2717	Matematik, fördjupning	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK701	Lärande och bedömning	5,0 hp	Avancerad nivå
UMK802	Matematik-, teknik- och naturvetenskapsdidaktik samt verksamhetsförlagd utbildning för civilingenjörer och lärare <i>Kursen inkluderar 12 hp VFU</i>	19,0 hp	Avancerad nivå

Villkorligt valfria kurser

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
DD1350	Logik för dataloger	6,0 hp	Grundnivå
DD1352	Algoritmer, datastrukturer och komplexitet	9,0 hp	Grundnivå
DD1361	Programmeringsparadigm	7,5 hp	Grundnivå
DD1396	Parallellprogrammering i introduktion till datalogi	3,0 hp	Grundnivå
DD2352	Algoritmer och komplexitet	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2385	Programutvecklingsteknik	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2395	Datasäkerhet	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2418	Språkteknologi	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2429	Datorfotografi	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2432	Artificiella neuronnät och andra lärande system	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2440	Avancerade algoritmer	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2442	Seminariekurs i teoretisk datalogi	7,5 hp	Avancerad nivå
DD2447	Statistiska metoder i datalogin	6,0 hp	Avancerad nivå
DD2448	Kryptografins grunder	7,5 hp	Avancerad nivå
DH2320	Introduktion till visualisering och datorgrafik	6,0 hp	Avancerad nivå
DH2323	Datorgrafik med interaktion	6,0 hp	Avancerad nivå
DH2408	Utvärderingsmetoder inom människa-datorinteraktion	6,0 hp	Avancerad nivå

DM2518	Mobilutveckling med webbt teknologier	7,5 hp	Avancerad nivå
DT2140	Multimodala interaktioner och gränssnitt	7,5 hp	Avancerad nivå
IK2218	Internets protokoll och principer	6,0 hp	Avancerad nivå
MG2128	Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning, större kurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SF1628	Komplex analys	6,0 hp	Grundnivå
SF1677	Analysens grunder	7,5 hp	Grundnivå
SF1678	Grupper och ringar	7,5 hp	Grundnivå
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	3,0 hp	Grundnivå
SF2520	Tillämpade numeriska metoder	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2718	Matematik för kemister	6,0 hp	Avancerad nivå
SF2832	Matematisk systemteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2930	Regressionsanalys	7,5 hp	Avancerad nivå
SF2940	Sannolikhetsteori	7,5 hp	Avancerad nivå
SG1510	Introduktion till mekanik och hållfasthetslära	7,5 hp	Grundnivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 4 läses gemensamt

I åk 4 för CLGYM med inriktning TIKT finns utrymme för villkorligt valfria kurser motsvarande ca 18 hp och i åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 9 hp Totalt har inriktningen 27 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller informations- och kommunikationsteknik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /TIKT åk 4 för läsåret 16/17

Årskurs 5

Obligatoriska kurser (51,0 Högskolepoäng)

Kurskod	Namn	Omfattning	Utbildningsnivå
AK2055	Vetenskapsteori och forskningsmetodik för lärare	4,0 hp	Avancerad nivå

LT200X	Examensarbete inom teknik och lärande, avancerad nivå	30,0 hp	Avancerad nivå
SF2719	Matematikens historia	6,0 hp	Avancerad nivå
UMK803	Läroplansteori och ämnesdidaktik	6,0 hp	Avancerad nivå
UQK701	Specialpedagogik- ungdomar och vuxna	5,0 hp	Avancerad nivå

Kompletterande information

PRELIMINÄR PLAN, KAN KOMMA ATT ÄNDRAS

Merparten av kurserna i åk 5 läses gemensamt.

I åk 5 finns utrymme för ytterligare ca 9 hp villkorligt valbara kurser. Totalt har inriktningen 27 hp villkorligt valfria kurser. Villkoret är att kurserna ska vara inom matematik eller Informations- och kommunikationsteknik.

Förslag på villkorligt valfria kurser som är godkända för examen finns i listan under CLGYM /TIKT åk 4 för läsåret 17/18.



Bilaga 2: Inriktningar

Civilingenjör och lärare (CLGYM)

Matematik och fysik (MAFY)

FÖRST KOMMER EN TEXT OM GEMENSAMMA MÅLBESKRIVNINGAR FÖR INRIKTNINGARNA OCH DET GEMENSAMMA ÄMNET MATEMATIK MED MÅLBESKRIVNING. DÄREFTER FÖLJER TEXT OM RESPEKTIVE INRIKTNING OCH DESS ÄMNE

Målbeskrivningar för CL-programmets fyra inriktningar

De inriktningsspecifika kurserna fyller tre syften. De skall

- tillföra tillräcklig bredd och djup inom det naturvetenskapliga och tekniska området för civilingenjörsexamen
- ämnesmässigt mycket väl täcka de faktakunskaper som ingår i gymnasiets och senare delen av grundskolans motsvarande kursplaner
- i samklang med de ämnesdidaktiska kurserna, bereda väg för en djupare förståelse för de centrala frågorna och lärandet inom området.

Mål för det gemensamma ämnet Matematik

Kurserna i matematik ger en god grund för professionell verksamhet som ämneslärare på gymnasienivå och som civilingenjör. Under utbildningen läses såväl kurser utvecklade speciellt för programmet som kurser gemensamma för de flesta andra civilingenjörsprogram. De senare läses ofta tillsammans med samläsningsprogrammen.

Efter fullgjord utbildning inom CL-programmet skall studenten kunna

- redogöra för, använda och tillämpa grundläggande begrepp, satser och metoder inom linjär algebra, differential- och integralkalkyl i en och flera variabler, diskret matematik samt sannolikhetslära och statistik

- visa förståelse för begreppen ordinär och partiell differentialekvation och hur sådana ekvationer uppkommer vid matematisk modellering samt kunna använda och redogöra för vanligt förekommande analys- och lösningsmetoder
- genomföra bevis och andra matematiska resonemang och kommunicera dessa i såväl tal som skrift
- visa kännedom om den reella analysens och den abstrakta algebrans grunder
- använda och tillämpa sina matematiska kunskaper vid matematisk modellering
- självständigt planera, genomföra och tolka datorstödda algebraiska och numeriska beräkningar centrala för ingenjörsyrket och för ett pedagogiskt matematiskt uppdrag
- kunna redogöra för några viktiga drag i den historiska utvecklingen av den matematiska begreppsvärlden
- med säkerhet och flexibilitet behärska och kunna redogöra för de centrala delarna av skolmatematiken
- omsätta sina kunskaper och färdigheter till undervisning och lärande inom gymnasieskolans kurser i matematik

CL-utbildningens goda matematikinnehåll borgar för utmärkta förutsättningar att lyckas i studierna; under det fjärde och femte året finns dessutom möjlighet att välja fördjupningskurser i matematik.

Matematik/Fysik

Efter fullgjord utbildning inom CL-programmets Matematik/Fysik-inriktning skall studenten kunna

- ... redogöra för och använda grundläggande principer och samband inom termodynamik, elektriska kretsar, elektrostatik och -magnetism, vågrörelselära samt optik
- ... utföra fysikaliska experiment inom både klassisk och modern fysik både ensam och i grupp, inklusive mätvärdesbehandling och feluppskattning
- ... behärska grundläggande ingenjörsmässiga metodiker som uppskattningar, rimlighetsbedömningar och dimensionsanalys
- ... formulera relevanta matematisk-fysikaliska samband och modeller med hjälp av vektoralgebra, vektoranalys och partiella differentialekvationer och kunna lösa dessa
- ... utföra grundläggande beräkningar inom mekaniken, speciellt inom partikeldynamik, statik, stela kroppar och stötar
- ... redovisa förståelse för grunder inom den moderna fysikens ämnen som relativitetsteori, kvantfysik, atom- och molekylfysik, kärnfysik och fasta tillståndets fysik
- ... redogöra för uthålliga energialternativ för framtiden och därmed associerade tekniska och sociala aspekter
- ... på ett pedagogiskt sätt kommunicera information inom det teknisk/fysikaliska området både muntligt och skriftligt
- ... relatera sina kunskaper och färdigheter till undervisning och lärande inom gymnasiets kurser Fysik 1, 2 och 3

CL-studenterna samläser fysikkurser i huvudsak med studenter på programmet Teknisk Fysik. Detta gäller grundläggande kurser i fysik, termodynamik, mekanik och ellära men också kurser i modern fysik och i fysikens matematiska metoder. De valfria kurserna ger möjlighet till

fördjupning inom önskat område på avancerad nivå. Studierna under första året i grundläggande kemi och inom energi/miljö-ämnet kompletterar den naturvetenskapliga kunskapsbredden. De obligatoriska kurserna täcker därför väl ämneskunskaperna för undervisning i gymnasiets fysikkurser.

Matematik och kemi (MAKE)

Matematik/Kemi

Efter fullgjord utbildning skall studenter inom CL-programmets Matematik/Kemi-inriktning kunna

- visa kunskap om betydelsen av kemisk termodynamik, kemisk jämvikt, molekylär struktur, kinetik mm för kemiska reaktions- och processvägar, transporter och balanser
- redogöra för och använda grundläggande principer inom organisk kemi, analytisk kemi, kemiteknik och bioteknik
- visa laborativa färdigheter och kunskaper om säker kemikaliehantering, samt förmåga att planera, genomföra och utvärdera experiment
- kunna arbeta effektivt i grupp samt planera och genomföra projekt inom givna ramar
- kunna tillämpa kunskaper i övrig naturvetenskap, matematik och numerik inom kemi- och kemiteknikområdet
- kunna identifiera, formulera och hantera kemi-/kemiteknikrelaterade problem inom industri, samhälle och forskning
- visa förmåga att göra rimlighetsbedömningar av olika lösningar och jämföra och utvärdera dessa
- kunna ta ställning till frågor relaterade till säkerhet, energi, miljö och etik inom yrkesområdet
- kunna presentera och diskutera problem, möjliga lösningar och resultat både muntligt och skriftligt, och på ett pedagogiskt sätt kommunicera information inom det kemi/kemitekniska området till personer med eller utan naturvetenskaplig/teknisk bakgrund
- ha tillräckligt goda baskunskaper inom området för att snabbt kunna inhämta nya kunskaper och tillämpa dessa
- omsätta sina kunskaper och färdigheter till undervisning och lärande inom gymnasiets kurser Kemi 1 och 2

CL-studenterna samläser grundläggande kemi-/kemiteknikkurser i huvudsak med studenter på programmet Teknisk Kemi. De valfria kurserna ger möjlighet till fördjupning inom önskat område på avancerad nivå. Studierna under första året i grundläggande fysik och inom energi/miljö-ämnet kompletterar den naturvetenskapliga kunskapsbredden. De obligatoriska kurserna täcker därför väl ämneskunskaperna för undervisning i gymnasiets kemikurser.

Matematik och Teknik: Energi och miljö (TEMI)

Matematik/Energi och Miljö

Efter fullgjord utbildning inom CL-programmets Matematik/Energi och Miljö-inriktning skall studenter

- ha grundläggande kunskaper om samtliga delar i energisystemet i vid mening
- ha kunskaper i validering av energi- och miljösystem med utnyttjande av moderna ingenjörsvärktug såsom miljösystemanalys
- kunna beskriva hållbar utveckling och relevanta miljöproblem på grundläggande nivå, omfattande visioner, begrepp och definitioner samt kunna beskriva tillståndet i världen
- på ett professionellt sätt kunna uttrycka sig och kommunicera tankar, idéer, visioner och arbetsresultat till sin yrkesmässiga omgivning och det omgivande samhället
- kunna reflektera över och kritiskt granska energi- och miljöområdets historiska och framtida betydelse för det globala och lokala samhällets utveckling och relation till ekologiska system
- ha en helhetssyn på hållbar utveckling med system- och livscykel tänkande för såväl produkter som tekniska system utifrån ett tvärvetenskapligt förhållningssätt samt utifrån olika aktörsperspektiv
- kunna bedöma etiska frågeställningar och målkonflikter rörande hållbar utveckling samt visa djup insikt i ingenjörens roll och ansvar i samhället, särskilt angående sociala och ekonomiska aspekter samt miljöaspekter
- ha kompetens att utmana, utveckla och problematisera rådande vanor, tankemönster, tekniska och ekonomiska system samt kulturella och samhällsliga värden
- på ett pedagogiskt sätt kommunicera information inom energi- och miljöområdet både muntligt och skriftligt
- omsätta sina kunskaper och färdigheter till undervisning och lärande inom gymnasietts kurser i Teknik, Energi och Miljö

CL-studenterna inom denna inriktning samläser kurser inom energi och miljö i huvudsak med studenter på programmet Energi och Miljö. Dessa kurser omfattar bl a kurser i Energisystem, Miljösystemanalys, Ekologi och miljöeffekter och Miljömanagement. Till detta läser ni en egen kurs Lärande och hållbar utveckling. De valfria kurserna ger möjlighet till fördjupning inom önskat område på avancerad nivå. Studierna under första året i grundläggande kemi och fysik kompletterar den naturvetenskapliga kunskapsbredden. De obligatoriska kurserna täcker därför väl ämneskunskaperna för undervisning i gymnasietts teknikkurser samt kurser inom energi- och miljöområdet.

.

Matematik och Teknik: Informations- och kommunikationsteknik (TIKT)

Matematik/IKT

Efter fullgjord utbildning inom CL-programmets Matematik/IKT-inriktning skall studenten kunna

- ... redogöra för och använda grundläggande principer och samband inom programmeringsteknik, objektorientering, algoritmer, datastrukturer, databasteknik och dator teknik
- ... på ett strukturerat sätt utveckla program och programsystem, både självständigt och i grupp
- ... behärska grundläggande ingenjörsmässiga metodiker som uppskattningar, rimlighetsbedömningar och nedbrytning av större problem i delproblem
- ... modellera verkliga problem med diskreta strukturer, objekt och databaser så att de kan lösas med datorns hjälp
- ... analysera och ta ställning till ekonomiska, samhälleliga, miljömässiga och etiska konsekvenser av informationstekniska tillämpningar, och utforma system med hänsyn härtill
- ... på ett pedagogiskt sätt kommunicera information inom det informationstekniska området både muntligt och skriftligt
- ... omsätta sina kunskaper och färdigheter till undervisning och lärande inom gymnasiets kurser i programmering och medie- och kommunikationsvetenskap

för att kunna...

- ... arbeta som gymnasielärare i matematik, programmering, medie- och kommunikationsvetenskap
- ... arbeta med kunskapsförmedling i offentlig sektor och näringsliv
- ... arbeta med utveckling av tekniska lärandesystem
- ... arbeta i dataindustrin inom den valda fördjupningen

CL-studenterna samläser inriktningskurser i huvudsak med studenter på programmen Medieteknik och Datateknik. De valfria kurserna ger möjlighet till fördjupning inom önskat område på avancerad nivå. Studierna under första året i grundläggande fysik, kemi, energi och miljö ger en naturvetenskaplig kunskapsbredd.