

Undervisningsbeskrivelse

Termin Juni 2026

Institution College360

Uddannelse hhx

Fag og niveau Matematik A

Lærer Tobias Munck Sørensen (tms)

Hold hhx325maab

Forløbsoversigt

Forløb 1	Følsomhedsanalyse
Forløb 2	Kvadratisk programmering
Forløb 3	Differentialregning
Forløb 4	Integralregning
Forløb 5	Trigonometriske funktioner
Forløb 6	Logaritmer
Forløb 7	Vektorer
Forløb 8	Multipel lineær regression
Forløb 9	Normalfordelingen
Forløb 10	Differentialligninger
Forløb 11	Forberedelsesmateriale (polynomiumsbrøker)
Forløb 12	Øvrigt supplement fra B-niveau

Forløb 1: Følsomhedsanalyse

Indhold	<p>Følsomhedsanalyse; Herunder opstilling af dobbeltuligheder og løsninger heraf i forhold til problemstillinger angående ændringer i dækningsbidrag pr. enhed</p> <p>Pensum: Gennemgåede PowerPoints Haastrup et al., plus 2 hhx, kapitel 6.5 https://plushhx2.systime.dk/?id=2021</p>
Omfang	4 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål: redegøre for matematiske problemstillinger fra fagets indhold og i samspil med andre fag samt udvælge, anvende og vurdere metoder til løsning af disse</p> <p>anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>udvælge og gennemføre modelleringer primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af den opstillede models begrænsninger og rækkevidde</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog demonstrere grundlæggende viden om fagets identitet og metoder</p> <p>Kernestof: optimering af funktioner i to variable; lineære funktioner herunder følsomhedsanalyse, kvadratiske funktioner</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Tavleundervisning Individuelt arbejde Opgaveregning</p>

Forløb 2: Kvadratisk programmering

Indhold	<p>Styrkelse af kendskab til sammenhænge mellem dækningsbidrag, pris, afsætning, omsætning mm.</p> <p>Behandling af optimeringsproblemstillinger, hvor mindst en vares salgspris er afhængig af afsætning</p> <p>En 3D-forståelse af kvadratiske funktioner af to variable og niveaukurvers anvendelighed ifm. optimeringsproblemer</p> <p>Ellipsens ligning - herunder algebraiske omskrivninger (grundligning til ABC-ligning)</p> <p>Cirkelns ligning - bevis gennemgået</p> <p>Strategier til løsning af optimeringsproblemer med hhv. parabel- og ellipseformede niveaukurver i hhv. rektangulære og trekantede polygonområder</p> <p>Pensum: Gennemgåede PowerPoints Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 (ikke 6.5.2) https://plushhx3.systeme.dk/?id=2242</p>
Omfang	20 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <p>redegøre for matematiske problemstillinger fra fagets indhold og i samspil med andre fag samt udvælge, anvende og vurdere metoder til løsning af disse</p> <p>anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer</p> <p>af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>udvælge og gennemføre modelleringer primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af den opstillede models begrænsninger og rækkevidde</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>demonstrere grundlæggende viden om fagets identitet og metoder</p> <p>behandle problemstillinger i samspil</p> <p>Kernestof:</p> <p>optimering af funktioner i to variable; lineære funktioner herunder følsomhedsanalyse, kvadratiske funktioner</p>
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning Individuelt arbejde Opgaveregning

	Fremlæggelse Skriftlig individuel prøve Mundtlig redegørelse for matematisk teori (emneopgave)
--	--

Forløb 3: Differentialregning

Indhold	<p>Tilføjelse til B-niveau-pensum: Vendetangenter og krumningsforhold Produktreglen Kædereglen (differentiation af sammensat funktion) Arbejde med beviser af differentialkvotient for kendte funktioner (x^2, $ax+b$, $1/x$, kvadratrod af x) samt regneregler for differentiation (gange med konstant, sumregel, produktregel) NB: Fra forberedelsesmateriale: Brøkregel Grænseværdibegreb og kontinuitet</p> <p>Pensum: Gennemgåede PowerPoints Haastrup et al., plus 2 hhx, kapitel 3.4.3 https://plushhx2.systime.dk/?id=2070 Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 2.2, 2.3, 2.4 https://plushhx3.systime.dk/?id=3041</p>
Omfang	8 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål: genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>demonstrere grundlæggende viden om fagets identitet og metoder</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p> <p>Kernestof: grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal, overslagsregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer</p> <p>funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema, krumningsforhold</p> <p>differentialregning; grænseværdi, kontinuitet, differentiabilitet, sammenhæng mellem differentialkvotient monotoniforhold og ekstrema, differentiation af sum, differens, produkt, sammensatte funktioner og konstant multipliceret med funktion, den anden afledede og konveks/konkav krumning</p>
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning Individuelt arbejde Gruppearbejde (herunder en afsluttende mundtlig forløbsgruppeprøve) Faglig læsning

	Bevisarbejde
--	--------------

Forløb 4: Integralregning

Indhold	<p>Integralregning: Ubestemt integral (bestemmelse af stamfunktion) Bestemmelse af integrationskonstant (stamfunktion gående gennem et specifikt punkt) Regneregler for integration (sum, differens, gange med konstant, indskudsregel) Bestemt integral (+ fortolkning af dette som areal under graf, hvis funktion er positiv på et interval) Betydning af bestemt integral for funktioner, der ikke kun er negative Bevis for en række stamfunktioner (integrationsprøven) Integration ved substitution</p> <p>Bevis for integralregningens hovedsætning</p> <p>Pensum: Gennemgåede PowerPoints Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 https://plushhx3.systime.dk/?id=2276</p>
Omfang	14 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>demonstrere grundlæggende viden om fagets identitet og metoder</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p> <p>Kernestof: grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner herunder stykkevist definerede funktioner, eksponentielle funktioner, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad, logaritme- og trigonometriske funktioner samt sammensatte funktioner</p> <p>integralregning: stamfunktion for polynomier og eksponentielle funktioner, ubestemte og bestemte integraler, regneregler for integration af sum, differens, konstant multipliceret med funktion samt integration ved substitution, arealer under og mellem grafer</p>

Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning Individuelt arbejde Pararbejde Bevisarbejde Skriftlig prøve Video-frelæggelse ved tavle (emneopgave)
----------------------------	---

Forløb 5: Trigonometriske funktioner

Indhold	Definition af cosinus og sinus vha. enhedscirklen (herunder begrebet radian) Forståelse for graf for cosinus, sinus og harmonisk svingning Differentiation og integration af cosinus og sinus Kernestof: Gennemgåede PowerPoints Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 https://plushhx3.systime.dk/?id=2226
Omfang	8 lektioner
Særlige fokuspunkter	Faglige mål: Samme som forløb 4 Kernestof: grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner herunder stykkevist definerede funktioner, eksponentielle funktioner, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad, logaritme- og trigonometriske funktioner samt sammensatte funktioner
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning Individuelt arbejde Skriftlig prøve

Forløb 6: Logaritmer

Indhold	<p>Definition af ln og log som omvendt funktion til e^x og 10^x</p> <p>Logaritmeregneregler</p> <p>Differentiation og integration af $\ln(x)$</p> <p>Bevis for differentiation af e^x og $\ln(x)$</p> <p>Pensum:</p> <p>Gennemgåede PowerPoints</p> <p>Haastrup et al., plus 1 hhx, kapitel 4.2.4 https://plushhx1.systime.dk/?id=2907</p> <p>Dalby et al., plus A2 stx, kapitel 3.6 (beviser - udskift selv h med Δx, så den passer til vores notation) https://plusstxa2.systime.dk/?id=2708</p>
Omfang	3 lektioner
Særlige fokuspunkter	Samme som forløb 5
Væsentligste arbejdsformer	<p>Tavleundervisning</p> <p>Individuelt arbejde</p> <p>Opgaveløsning</p> <p>Bevisarbejde</p>

Forløb 7: Vektorer

Indhold	<p>Definition af vektor</p> <p>Addition, subtraktion og multiplikation med skalar (både med koordinater og geometrisk)</p> <p>Prikprodukt</p> <p>Tværvektor</p> <p>Længde</p> <p>Bevis for at vektorer er ortogonale, hvis prikproduktet er 0</p> <p>Pensum:</p> <p>PowerPoint gennemgået i undervisningen</p> <p>Haastrup et al., plus 3 hhx, dele af kapitel 9 (9.1.1, 9.1.2 og 9.1.3 (de første tre sider))</p> <p>https://plushhx3.systime.dk/?id=2317</p> <p>En række videoer af Michael Grankvist Sørensen</p>
Omfang	4 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Faglig læsning</p> <p>Videoundervisning</p> <p>Virtuel undervisning</p> <p>Individuelt arbejde</p>

Forløb 8: Multipel lineær regression

Indhold	<p>Teori om lineær regression - residualplot, vurdering af model, determinationskoefficient (forklaringsgrad), mindste kvadraters metode (kort gennemgået)</p> <p>Multipel regression (Dataanalyse i Excel), herunder konfidensinterval for parameter og retningslinjer for eliminering af variabel</p> <p>Generelt om betydning af P-værdi i statistik</p> <p>Fokus på skriftlige eksamensopgaver</p> <p>Pensum: Gennemgået PowerPoint Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 7, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5 (mange tekniske detaljer er udeladt, fokus primært på relativt simpel modelkontrol og Excel)</p> <p>https://plushhx3.systime.dk/?id=3087</p>
Omfang	6 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <p>redegøre for matematiske problemstillinger fra fagets indhold og i samspil med andre fag samt udvælge, anvende og vurdere metoder til løsning af disse</p> <p>anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>læse og redegøre for centralt indhold i matematiske tekster</p> <p>udvælge og gennemføre modelleringer primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af den opstillede models begrænsninger og rækkevidde</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>Kernestof:</p> <p>xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge</p> <p>regressionsanalyse; lineær og multipel regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient, residualplot, konfidensinterval for parametre i regressionsmodellen</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Tavleundervisning</p> <p>Individuelt arbejde</p> <p>Mundtlig præsentation af løsning</p>

Forløb 9: Normalfordelingen

Indhold	<p>Tæthedsfunktion (graf og forskrift) Fordelingsfunktion (kumulerede sandsynligheder) + sammenhæng mellem tætheds- og fordelingsfunktion T-test (test af middelværdi), herunder konfidensinterval for middelværdi og beregning af t-teststørrelse Udarbejdelse af fraktilplot og anvendelse til at undersøge om data er normalfordelte</p> <p>Pensum: Gennemgået PowerPoint-slide Haastrup et al., plus 3 hhx, kapitel 8, 8.1, 8.2, 8.4 https://plushhx3.systime.dk/?id=3058 Forberedelsesmateriale stx 2012 (Test og hypoteser i statistik)</p>
Omfang	8 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål: anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>læse og redegøre for centralt indhold i matematiske tekster formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p> <p>Kernestof: grundlæggende sandsynlighedsregning; binomial- og normalfordelingen; konfidensintervaller for sandsynlighedsparameteren og for middelværdien</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Tavleundervisning Pararbejde Individuelt arbejde Faglig læsning Mundtlig redegørelse for matematisk teori (emneopgave)</p>

Forløb 10: Differentialligninger

Indhold	<p>Definition af differentialligning Linjeelement og hældningsfelt samt sidstnævntes anvendelighed til skitsering af løsningskurver Kontrol af løsning Fuldstændig og partikulær løsning Lineære differentialligninger (særligt fokus på typerne $y' = k \cdot y$ og $y' = b - a \cdot y$, herunder anvendelse af disse og løsningerne, inklusiv bevis herfor) Logistisk vækst (fokus på anvendelse og løsning) Bevis for løsningen til den logistiske differentialligning Separable differentialligninger (behandlet overfladisk)</p> <p>Pensum: Gennemgået PowerPoint Dalby et al., plus A3 stx, kapitel 2.1, 2.2, 2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.4, 2.5 https://plusstxa3.systime.dk/?id=2724 Haastrup et al., plus 3 hxx, kapitel 5.2, 5.4 https://plushhx3.systime.dk/?id=2302 Grankvist, Michael, Separable differentialligninger (video på YouTube) https://www.youtube.com/watch?v=woLvRKJ56FI</p>
Omfang	18 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål: anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>opstille og håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog, herunder variabelskift til løsning af problemer med matematisk indhold</p> <p>læse og redegøre for centralt indhold i matematiske tekster</p> <p>udvælge og gennemføre modelleringer primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af den opstillede models begrænsninger og rækkevidde</p> <p>formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p> <p>Kernestof: differentialligningsbegrebet; eftervisning af løsning ved indsættelse, fuldstændig og partikulær løsning, løsningskurver og linjeelementernes sammenhæng med disse</p>
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning Individuelt arbejde Faglig læsning Mundtlig fremstilling Bevisarbejde

Forløb 11: Forberedelsesmateriale (polynomiumsbrøker)

Indhold	<p>Definition af polynomiumsbrøk</p> <p>Funktionsanalyse af polynomiumsbrøk, herunder differentiation</p> <p>Polynomiers division og resultatets sammenhæng med skrå asymptoter</p> <p>Bevis for brøkreglen (definition af to funktioner divideret med hinanden)</p> <p>Pensum: Centralt stillet forberedelsesmateriale</p>
Omfang	6 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <p>anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte</p> <p>genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, samt udvælge og anvende en hensigtsmæssig repræsentationsform på en given problemstilling</p> <p>opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement samt gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser</p> <p>læse og redegøre for centralt indhold i matematiske tekster</p> <p>beherske fagets mindstekrav</p>
Væsentligste arbejdsformer	<p>Faglig læsning</p> <p>Individuelt arbejde</p>

Forløb 12: Øvrigt supplement fra B-niveau

Indhold	Bevis for middelværdi i binomialfordelingen (tilfældet $n = 3$) Udledning af kritisk værdi i χ^2 -fordeling med 2 frihedsgrader Bevis for opsparingsformlen. Pensum: Udleveret bevismateriale
Omfang	4 timer
Særlige fokuspunkter	
Væsentligste arbejdsformer	Tavleundervisning