

Undervisningsbeskrivelse

Termin	Juni 2026
Institution	Vejen Business College
Uddannelse	Hhx
Fag og niveau	Matematik niveau B
Lærer(e)	Sabine Lindemann Petersen
Hold	Matematik B-hh2325-AFS-IØ

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 0	Grundlæggende matematik
Forløb 1	Lineære funktioner (Grundforløb)
Forløb 2	Andengradsfunktioner
Forløb 3	Deskriptiv statistik
Forløb 4	Ekspontielle funktioner
SO1-forløb	SO1; Informatik, Dansk, Matematik og Samfundsfag
Forløb 5	Finansiell regning
Forløb 6	Polynomier af højere grad
	All Hands On Deck
Forløb 7	Differentialregning
SO2-forløb	SO2; Afsætning og Matematik
Forløb 8	Sandsynlighedsregning
Forløb 9	Sandsynlighedsfordelinger
Forløb 10	Chi-i-anden-test
Forløb 11	Eksamensforberedelse
Forløb 12	Eksamensprojektet 2026

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Forløb 0	Grundlæggende matematik
Forløbets indhold og fokus	- Talmængder - Intervaller - Brøkgregning - Parenteser - Regnearternes hierarki - Algebra - Potensregneregler - Kvadratsætninger - Ligningsløsning Sideløbende med lektioner i grundforløbet har eleverne fået tildelt 4 ekstra Brush-up-lektioner for at kunne repetere det mest grundlæggende inden for tal og algebra. Ellers er flere af regnereglerne anvendt eller repeteret efter behov under de øvrige forløb. Der er arbejdet med beviset for $a^0 = 1$, samt $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.
Faglige mål	- opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - læse matematiske tekster - opnå en robusthed i omgang med faget og træning i basale færdigheder - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- grundlæggende regnefærdigheder; regningsarternes hierarki, reduktion og regler for regning med potenser og rødder. - ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it
Anvendt materiale.	https://matvideo.systime.dk/?id=c194 Egne materialer: - Kompendier med opgaver - Videomaterialer.

Forløb 1	Lineære funktioner herunder stykkevist lineære funktioner (Grundforløb)
Forløbets indhold og fokus	- Koordinatsystem og punktnotation - Funktionsbegrebet og repræsentationsformer - Afhængig og uafhængig variabel - Funktionsanalyse - Talteori; intervaller og talmængder - Lineære funktioner - Bestemmelse af forskrift - Ligningsløsning af første grad - To ligninger med to ubekendte - Regressionsanalyse - Stykkevist lineære funktioner - Omvendte lineære funktioner Beviser: - Enhver ret linje går gennem punktet $(0, b)$. - Udledning af nulpunktsformel. - Bevis for at x-værdien for skæringen mellem to rette linjer. - Bevis for hældningskoefficienten, a. - Bevis for to-punktsformlerne. Eleverne skal have kendskab til det kartesiske koordinatsystem og punktnotation og være i stand til at kunne foretage konkrete aflæsninger. De skal forstå den matematiske definition for en funktion og kunne anvende lodret-kriteriet i praksis. De skal desuden være i stand til at arbejde med de fire repræsentationsformer samt skelne mellem begreberne afhængig og uafhængig variabel. Eleverne skal kende forskriften for en lineær funktion og koefficienternes betydning for grafens forløb og monotoniforhold. Hertil præsenteres eleverne for beviset for at b-værdien giver skæringen i y-aksen. Eleverne kan vælge at arbejde med beviset for hældningskoefficienten. Eleverne skal tillige kunne bestemme nulpunktet, både ved aflæsning, analytisk beregning og ved anvendelse af nulpunktsformlen. I den forbindelse udledes nulpunktsformlen. Eleverne skal kunne bestemme en forskrift for en lineær funktion ud fra grafen samt kunne beregne forskriften ud fra to punkter. Eleverne introduceres hertil for beviset for "to-punktsformlen" til bestemmelse af a og b. Eleverne skal kunne anvende lineære funktioner på konkrete problemstillinger fra andre fag og fra deres hverdag. Eleverne skal indse hvorledes lineære funktioner kan benyttes til at beskrive sammenhænge inden for hverdagen, økonomi og samfund og skal i den sammenhæng kunne fortolke konkrete parametre, foretage en funktionsanalyse og kunne redegøre for bl.a.

	$D_m(f)$ og $V_m(f)$ i relation til den praktiske kontekst. Her arbejdes bl.a. med omkostningsfunktioner, udbuds- og efterspørgselskurver, ligevægtspunkt og ligefrem proportionalitet. Endeligt skal eleverne kunne gøre rede for stykkevist lineære funktioner og de skal kunne opstille en forskrift ud fra grafisk aflæsning samt ved beregning, når grafen skal være sammenhængende. De skal være i stand til at illustrere stykkevist lineære funktioner i GGB og på papir, og de skal kunne anvende grafer og forskrifter til bestemmelse og beregning af funktionsværdier. Eleverne skal kunne bestemme den omvendte lineære funktion ved omskrivning, hvor x isoleres og variablerne ombyttes og kunne anvende notationen for omvendte lineære funktioner. De skal kende til de generelle egenskaber for omvendte funktioner og kunne tegne grafen for den omvendte lineære funktion. Eleverne skal kunne løse simple ligninger og uligheder af 1. grad samt bestemme skæringspunkter mellem to rette linjer og løse ligninger med 2 variable - både grafisk og ved beregning. Det er valgfrit for eleverne om de udleder den generelle løsning for skæringspunktet mellem to rette linjer. Eleverne skal kunne anvende programmet GeoGebra til illustration og kontrol af ligninger, både med én og to ubekendte samt til at skitsere løsninger for uligheder. Eleverne skal kunne opstille et xy-plot og foretage lineær regression, hvortil de skal kunne fortolke a og b samt værdien for R^2. Eleverne skal kende til begreberne forklaringsgrad og determinationskoefficient og de præsenteres endvidere for begreberne residual, korrelation og kausalitet. Ved hjælp af en funden model skal eleverne kunne løse konkrete opgaver som fx ligningsløsning og bestemmelse af funktionsværdi. Eleverne skal gerne være i stand til at gennemføre en eller flere af de nævnte tidligere beviser.
Faglige mål	- opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - læse matematiske tekster

	- gennemføre modelleringer, primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder, ved anvendelse af variabelsammenhænge og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger - kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog - kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter - behandle problemstillinger i samspil med andre fag - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema. - karakteristiske egenskaber ved funktioner; lineære funktioner herunder omvendte funktioner til lineære funktioner og stykkevist lineære funktioner. - ligningsløsning; analytisk, grafisk, ved hjælp af it. - regression; xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient/forklaringsgrad.
Anvendt materiale.	Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2025). <i>Matematik C btx</i> (kap. 2). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2025). <i>Matematik C btx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Haastrup, R., Halling, S., Kjærgaard, J., Thrane, J. & Trane, N. M. (2025). <i>Plus 1 btx (enx)</i> (Grundlæggende matematik; Intervaller og tallene). Aarhus C: Systime Systime (2025). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Video-screencasts - Word-dokumenter med opgaver. - Kompendium om regressionsanalyse. Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 49 lektioner / 36,75 timer F-tid: 6 timer Screening: 2 timer

Arbejdsfor- mer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med det induktive og deduktive, og der vil primært være tale om tavleundervisning og gruppearbejde. Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO1 Lineære funktioner samt en videofremlæggelse med en præsentation af emnet (med udgangspunkt i faglige mindstekrav) eller en gennemgang af et valgfrit bevis fra emnet. Samlet fordybelsestid 6 timer.
----------------------------	---

Forløb 2	Andengradsfunktioner
Forløbets indhold og fokus	- Forskrift, grafisk udseende og koefficienternes betydning - Diskriminant - Nulpunkter/rødder og faktorisering - Toppunkt - Andengradsligninger; diskriminantmetode og nulregel - Andengradsuligheder - Optimering. Beviser: - $a \neq 0$ - Enhver parabel går gennem punktet $(0, c)$. - Bevis for nulpunktsformlen. - Bevis for toppunktsformlen. Gennem undervisningen skal eleverne kunne genkende forskriften og grafen for andengradsfunktionen og de skal kunne afkode koefficienterne samt gøre rede for deres betydning ift. grafens udseende. Eleverne skal kunne tegne grafer for andengradsfunktion, både i hånden og vha. pc, og kunne bestemme c-værdien samt afkode fortegn for a og b ud fra konkrete grafer. De skal hertil kunne anvende begreberne konkav og konveks i praksis. I forlængelse heraf bevises at det at for $a = 0$ fås en lineær funktion og at c-værdien angiver skæringen med y-aksen. Eleverne skal kunne foretage beregninger af diskriminanten, nulpunkter og toppunkt ved hjælp af formlerne samt kunne redegøre for diskriminantens betydning ift. nulpunkter. Eleverne præsenteres for beviset for nulpunktsformlen, mens beviset for toppunktsformlen udleveres på skrift. I 2.g vil eleverne arbejde med beviset for toppunktsformlen vha. differentialregning.

	Eleverne skal desuden kunne løse forskellige andengradsligninger og uligheder både grafisk og analytisk vha. diskriminanten og nulreglen. Eleverne skal hertil kunne bestemme skæringspunkter mellem parabel og ret linje samt mellem to parabler - både grafisk og analytisk. Eleverne skal være i stand til at faktorisere andengradspolynomier - både analytisk og vha. WordMat samt aflæse værdier fra en given faktoriseret forskrift. Eleverne skal kunne anvende deres faglige viden samt formler til at løse praktiske problemstillinger fx optimering i relation til virksomhedsøkonomi. De skal således kunne anvende begreber som omsætning, overskud og dækningsbidrag samt tilhørende engelske termer og kunne bestemme de nævnte funktionsudtryk ved beregning. De skal foretage relevante beregninger og konkludere på fundne resultater både rent matematisk og i hverdagssprog. Endeligt skal eleverne også kunne foretage funktionsanalyse. Eleverne skal gerne være i stand til at gennemføre en eller flere af de nævnte tidligere beviser.
Faglige mål	- Opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre modelleringer og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger - kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog - kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter - behandle problemstillinger i samspil med andre fag - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Grundlæggende regnefærdigheder - funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema - karakteristiske egenskaber ved funktioner; andengradspolynomier - ligningsløsning; analytisk, grafisk, ved hjælp af it

Anvendt materiale.	Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2025). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 6). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2025). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Systime (2025). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts. - Krydsord, Buzz-spil og Gåsespil om andengradsfunktioner. Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 24 lektioner / 18 timer F-tid: 6 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med det induktive og deduktive, og der vil både være tale om tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom, flipped classroom og gruppearbejde. Endeligt vil undervisningen også forankres i forskellige former for differentiering og der vil være fokus på feedback og bedømmelseskriterier for en besvarelse af en matematikopgave. Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO2 Andengradsfunktioner samt en videofremleggelse, hvor eleverne har kunnet vælge mellem to forskellige opgaver efter niveau. Samlet fordybelsestid 6 timer.

Forløb 3	Deskriptiv statistik
Forløbets indhold og fokus	- Diskrete og kontinuerte variable / ikke-grupperede og grupperede variable - Statistisk variabel - Hyppighed, frekvens, summeret frekvens - Pindediagram, trappediagram - Histogram, sumkurve - Kvartilsæt - Fraktil-bestemmelse - Statistiske deskriptorer: gennemsnit, median, typetal/typeinterval

	- Variationsmål (variationsbredde, kvartilafstand, varians og standardafvigelse) <u>Beviser:</u> Vis, at formlen for middelværdien: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot h(x_i)}{n}$ kan omskrives til $\bar{x} = \sum_{i=1}^k x_i \cdot f(x_i)$ Eleverne skal opnå forståelse for forskellen på diskrete og kontinuerte statistiske variable og selv være i stand til at vælge og anvende den mest fordelagtige type for et givet talmateriale samt foretage statistisk beskrivelse heraf. Eleverne skal kunne bearbejde et talmateriale og beskrive det ved hjælp af de statistiske diagrammer og deskriptorer som eksempelvis: pinde-, søjle- og trappediagram, sumkurve, middeltal, median, typetal og kvartilsæt. De skal kunne aflæse og fortolke fraktiler samt konstruere og aflæse boksplot. Diagrammerne tilhørende ikke-grupperede datasæt skal eleverne kunne tegne i hånden og vha. WordMat, mens diagrammer for grupperede datasæt udelukkende konstrueres vha. WordMat. Derudover skal eleverne arbejde med at beskrive et statistisk materiale i forhold til variationsmål; herunder variationsbredde, kvartilafstand, variansen samt standardafvigelsen. De skal generelt være i stand til at afkode, beregne og vurdere både positions- og spredningsmål. Eleverne skal kunne fortolke og udlede konklusioner i klart og naturligt sprog på baggrund af eget talmateriale og materiale fra andre kilder. Udover det faglige sigte har forløbet også til hensigt at bidrage til elevernes viden om studie- og karrielæring, dvs. viden om, hvor matematik og særligt statistik anvendes i hverdagslivet, i hvilke jobs matematik og statistik indgår samt hvilke videregående uddannelser, der beskæftiger sig med matematik og statistik. Dette sker gennem Gåsespillet - Statistik, hvor eleverne også vil få indsigt i, hvilke kompetencer eleverne opnår eller har opnået gennem arbejdet med faget matematik.
Faglige mål	- Opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold

	- læse matematiske tekster - foretage statistisk databehandling og have forståelse for begrænsninger og forudsætninger - kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog - kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Beskrivende statistik, udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data
Anvendt materiale.	Axelsen, R. (2013). <i>Matema10k. Matematik for hhx C-niveau</i> (s. 168-176). Frederiksberg C: Frydenlund. Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik hhx 1</i> (kap 2). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 5). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne - Word-dokument om introduktion til statistik. - Word-dokumenter med opgaver - Video-screencasts - Gåsespil om statistik. Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 25 lektioner / 18,75 timer F-tid: 6 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom

	og gruppearbejde. Endeligt skal eleverne selv prøve at være genstand for dataindsamling og de skal samtidig selv ud at indsamle data, som de analyserer og fortolker i grupper og efterfølgende præsenterer mundtligt i en fremlæggelse for klassen. Eleverne arbejder primært med WordMat herunder det indlejrede Statistik-værktøj. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO3 Deskriptiv Statistik, der er et video-screen-cast samt en videofremlæggelse, hvor eleverne vælger at arbejde med beviset for udledning af formlen for middelværdi for ikke-grupperede observationer eller en række MK-opgaver, alt efter elevens niveau. Samlet fordybelsestid 6 timer.
--	---

Forløb 4	Ekspontielle funktioner
Forløbets indhold og fokus	- Eksponentiel vækst (relativ vækst) - Eksponentialfunktioner - Bestemmelse af forskrift - Omvendte funktioner og logaritmefunktioner - Løsning af eksponentielle ligninger - Løsning af ligninger med to eksponentielle udtryk / skæringspunkt ml. to eksponentielle grafer - Fordoblings- og halveringskonstant - Regressionsanalyse <u>Beviser:</u> • Bevis for, at grafen går gennem punktet $(0, b)$, dvs. at b angiver skæringen med y-aksen. • Bevis at $a \neq 1$ for da fås en konstant funktion. • Udledning af formler til bestemmelse af a og b ud fra to givne punkter, (x_1, y_1) og (x_2, y_2), som ligger på grafen. • Udledning af formlen for en generel løsning til en eksponentiel ligning af typen $y = b \cdot a^x$ • Udledning af formlen for fordoblings- eller halveringskonstanten • Udledning af formlen for en generel løsning til en eksponentiel ligning af typen $b_1 \cdot a_1^x = b_2 \cdot a_2^x$ Eleverne skal opnå forståelse for eksponentielle funktioner, dvs. have forståelse for den eksponentielle funktions kendetegn og derved kunne afgøre, hvorvidt der er tale om en eksponentiel udvikling på baggrund af forskriften, den grafiske fremstilling og en tabelbeskrivelse. Eleverne skal være i stand til at afkode de forskellige konstanter b, a, r, p og vide, hvilken betydning konstanterne har for grafens udseende og særligt, hvad der sker, når $a = 1$ samt hvorfor $a \neq 0$. Hertil får eleverne kendskab til forskellen på eksponentiel og eksponentialfunktion.

	Eleverne skal endvidere have generel forståelse for vækstfunktioner (absolut og relativ vækst) og være i stand til at udlede den relative vækst foretage omregninger mellem a, r og p samt fortolke tallene i relation til konteksten. Eleverne skal kunne foretage simpel, grafisk funktionsanalyse og have kendskab til de generelle grafiske kendetegn for eksponentielle funktioner. De skal have forståelse af modelbegrebet og kunne opstille modeller ud fra praktiske problemstillinger bl.a. ud fra oplysninger omkring begyndelsesværdi og vækst samt ved brug af to-punktsformlerne og eksponentiel regression i GeoGebra. De skal foretage relevante beregninger og konkludere på fremkomne resultater både rent matematisk og i hverdagssprog. Eleverne skal have forståelse for potensbegrebet og hertil kunne anvende grundlæggende regneregler for potenser og rødder. Eleverne skal gennem forløbet desuden opnå forståelse for omvendte funktioner og logaritmefunktionerne; titalslogaritmen og den naturlige logaritme. De skal vide, hvad der kendetegner de to logaritmefunktioner samt hvad der er deres særlige egenskaber. De skal have kendskab til logaritmeregneregler, men særligt anvende reglen $\log(a^x) = x \cdot \log(a)$ med henblik på løsning af eksponentielle ligninger. Eleverne skal være i stand til at løse eksponentielle ligninger af typerne $b \cdot a^x = y$ og $b_1 \cdot a_1^x = b_2 \cdot a_2^x$ både grafisk, analytisk og vha. CAS-værktøjer som WordMat og GeoGebra. Eleverne vil også arbejde med uligheder af typerne $b \cdot a^x > y$ og $b \cdot a^x < y$, som løses analytisk og vha. GeoGebra. Eleverne skal opnå forståelse for begreberne fordoblings- og halveringskonstant og de skal kunne aflæse og beregne disse samt kunne anvende oplysninger herom til konstruktion af nye koordinatsæt. Endeligt skal eleverne være i stand til at udlede en eller flere af de nævnte tidligere beviser.
Faglige mål	- Opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - læse matematiske tekster - gennemføre modelleringer ... ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger

	- kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer - funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema - karakteristiske egenskaber ved funktioner; omvendte funktioner til lineære funktioner og eksponentielle udviklinger - ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it - regression; xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient
Anvendt materiale.	Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik hhx 1</i> (kap 3). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 3). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Schmidt, S. N. (2024). MatVideo. <i>Eksponentielle funktioner</i>. Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssat. UV-tid: 21 lektioner / 15,75 timer F-tid: 6 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og

	der vil både være tale om tavleundervisning, værkstedsundervisning, blended classroom og gruppearbejde. Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO4 Eksponentielle funktioner samt en videofremlæggelse over en introduktion til funktionen og grafen samt et valgfrit bevis fra emnet. Samlet fordybelsestid 6 timer.
--	--

Forløb	SO1 (Informatik, Dansk, Matematik og Samfundsfag)
Forløbets indhold og fokus	Eleverne arbejder i grupper og der arbejdes i 7 dage med det overordnede emne Skærmens magt. Her fokuseres på underemnerne: "<i>Bevidsthed om skærmens magt</i>", "<i>Trusler på nettet</i>" og "<i>Alene hjemme på nettet</i>". Produktet er en hjemmeside, hvor eleverne præsenterer og dokumenterer deres øvrige arbejde i løbet af ugen. De enkelte grupper skal bl.a. udvælge relevante resultater fra egen spørgeskemaundersøgelsen, som er gennemført blandt alle 1.g-elever, som behandles matematisk og hvor resultaterne inddrages i dansk- og samfundsfagsfaglige opgaver. Resultater fra egen undersøgelse sammenlignes så vidt muligt med andre benchmark undersøgelser. Fokus er derfor: - Matematisk modellering og grafiske modeller som pivot-, pinde- og cirkeldiagram - Udtræk fra databaser - Formidling i klart og naturligt sprog
Faglige mål	- Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdering af i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige. - Kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. - Håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - Gennemførelse af modelleringer ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger eller statistiske databehandlinger og have forståelse for modellens begrænsninger og forudsætninger. - Formidling af matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog. - Behandling af problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal. - Statistik; beskrivende statistik, udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data, repræsentative undersøgelser.

	- xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient.
Anvendt materiale.	Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C bbs</i> (kap. 4). Aarhus C: Systime Danmarks Statistik, Statistikbanken Diverse benchmark-undersøgelser; link findes i elev-portfolio i OneNote. Egne materialer: - Data fra elevundersøgelse foretaget på skolen - PowerPoint - Introsides 2025 - Pdf-filer; Procentregning, Inspiration til diagrammer, Indekstal - Video-screencasts vedr. 1) pivottabeller og pivotdiagrammer, 2) udtræk fra databaser, 3) indekstal.
Arbejdsformer	Gruppearbejde. Brugertest af hjemmesider samt evaluering af forløbet. Forløbet afsluttes med en individuel refleksionsskrivning.

Forløb 5	Finansiell regning
Forløbets indhold og fokus	- Frem- og tilbageskrivning af kapital - Rentefodsbestemmelse, terminsbestemmelse - Årlig effektiv rente - Gennemsnitlig rente - ÅOP - Annuitetsregning; opsparings- og gældsannuitet - Annuitetsydelse - Annuitetslån, fast/stående lån samt serielån - Amortisationsplan - Restgældsformel - Kapitalværdi og investeringsopgaver. <u>Beviser:</u> • Redegør for opbygning af formelen for K_n. • Isolér K_0, n eller r i formlen for K_n • Bevis for gennemsnitlig rente. • Udlod formelen for A_n eller A_0. • Isolér y i en af annuitetsformlerne (vælg selv passende niveau). • Isolér n i en af annuitetsformlerne (vælg selv passende niveau).

	Eleverne skal kende til kapitalfremskrivningens sammenhæng med eksponentiel udvikling, og de skal kunne anvende formler til fremskrivning og tilbageskrivning af enkeltbeløb samt kunne bestemme rentefoden, terminstallet, den årlige effektive rente samt gennemsnitlig rente. Eleverne arbejder endvidere med de tilhørende beviser/udledninger af formlerne. Eleverne skal arbejde med begrebet annuitet i forhold til opsparing og gældsafvikling. Eleverne skal kunne beregne fremtidsværdi, nutidsværdi og anvende ydelsesformlen og skal endvidere kunne løse opgaver bestående af del-annuiteter samt opgaver der både anvender kapital- og annuitetsbegrebet. Eleverne arbejder med de relevante beviser for emnet. Enkelte elever arbejder med udledning af formelen for n ud fra opsparingsformlen, men andre blot anvender formelen. Eleverne får kendskab til forskellige låntyper (annuitetslån, serielån og faste lån). De skal kunne illustrere simple renteopgaver vha. en tidsakse, og de skal kunne opstille amortisationsplan for et annuitetslån vha. Excel og både kunne anvende Excel og restgældsformlen til at bestemme restgælden efter et antal betalte ydelser. Eleverne arbejder med investeringsopgaver i relation til beregning af kapitalværdi (VØ).
Faglige mål	- Opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - læse matematiske tekster - gennemføre modelleringer inden for finansielle modeller - kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder - ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it - finansiell regning; rente- og annuitetsregning, amortisering og restgældsbestemmelse.

Anvendt materiale.	Axelsen, R. (2013). <i>Matema10k. Matematik for hhx C-niveau</i> (kap. 10). Frederiksberg C: Frydenlund Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik hhx 1</i> (kap 4). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 4). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik C hhx</i> (kap. 8: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Schmidt, S. N. (2024). MatVideo. <i>Finansiel regning</i>. Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 20 lektioner / 15 timer F-tid: 6 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended og flipped classroom. Eleverne arbejder primært med WordMat, GeoGebra og Excel. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO5 Finansiel regning samt en videofremlæggelse valgt efter niveau. Der vælges mellem tre opgaver, hvor to indeholder et bevis/mindre bevis. Samlet fordybelsestid 6 timer.

Forløb 6	Polynomier af højere grad
Forløbets indhold og fokus	- Generel forskrift for polynomier - Funktionsanalyse - N'tegradslikninger - Faktorisering og faktoreret forskrift - Fortegnsundersøgelse Eleverne skal kunne bestemme koefficienterne og graden ud fra en givet forskrift og kunne gøre rede for det grafiske udseende. De skal således have en viden om koefficienterne og gradens betydning for det grafiske udseende og sammenhængen mellem graden og antallet af nulpunkter. De skal desuden selv kunne opstille forskriften ud fra oplysninger om koefficienter og grad. De skal kunne foretage en grafisk funktionsanalyse ud ift. definitions- og værdimængde, nulpunkter, fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema. Eleverne skal være i stand til at løse n'tegradslikninger analytisk og vha. WordMat. De har et kendskab til de overordnede tre ligningstyper og de skal være i stand til at afgøre, hvilke der kan løses analytisk og hvilke, der kræver WordMat. Eleverne skal være i stand til at beregne nulpunkter og anvende disse til at opstille en faktoreret forskrift og desuden kunne aflæse nulpunkter samt n'tegrads-koefficienten ud fra en faktoreret forskrift. Eleverne skal kunne foretage en fortegnsvundersøgelse både ved anvendelse af deres generelle viden om polynomier, ved beregning af funktionsværdien for mellemliggende x-værdier samt ved anvendelse af den faktorerede forskrift. De skal således både være i stand til at illustrere fortegnsvariationen ud fra en tallinje samt udarbejde et fortegnsskema. Den endelige fortegnsvariation skal eleverne kunne angive som intervaller. Eleverne skal være i stand til at identificere en dobbelt- samt trippelrod og have kendskab til betydningen både ift. det grafiske udseende, den faktorerede forskrift og fortegnsskemaet/tallinjen.
Faglige mål	- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre simple matematiske ræsonnementer - læse matematiske tekster

	- formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema - grundlæggende funktionskendskab; polynomier af højere grad - ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it
Anvendt materiale.	Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B btx</i> (kap. 2). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B btx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts. Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 16 lektioner / 12 timer F-tid: 3 timer Dertil Afleveringsopgave 2: 4 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom. Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet differentialregning, som inkluderer forløb 7 om polynomier af højere grad. Dertil et video-oplæg. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 8 timer.

Forløb	All Hands On Deck (Det Blå Danmark)
Forløbets indhold og fokus	Alle Hands On Deck er et digitalt spil- og læringsunivers, hvor eleverne bliver kastet ud i realistiske scenarier og skal navigere gennem storme, logiske mareridt og vigtige beslutninger. Eleverne arbejder i grupper og samler ledetråde gennem løste missioner

	i de indledende fag (IØ, VØ, Mat, Eng.). Ledetrådene anvendes i finalen som er knyttet til afsætningsfaget.
Faglige mål	- Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdering af i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige. - Håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold. - Gennemførelse af modelleringer ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, samt have forståelse for modellens begrænsninger og forudsætninger. - Kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer. - Formidling af matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
Kernestof	- Grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og regning med potenser og rødder. - xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient. - Funktionsbegrebet; tolkning af parametre i modellerne. - Statistik; beskrivende statistik, herunder konstruktion af tabeller og beregning af positions- og variationsmål.
Anvendt materiale.	Materialer udarbejdet af Det Blå Danmark til forløbet All Hands On Deck. UV-tid: 6 lektioner / 4,5 timer F-tid: 1 time
Arbejdsformer	Gruppearbejde.

Forløb 7	Differentialregning
Forløbets indhold og fokus	- Kontinuitet og differentiabilitet (kortfattet) - Infinitesimalregning (differential- og integralregning samt stamfunktion) kortfattet historisk rids - Differentialkvotient - Tangenthældning - Tangent og sekant - Tangentligning - Regneregler for differentiation

	- Differentiation af polynomier og andre funktioner - Funktionsundersøgelse vha. differentialregning - Optimering vha. differentialregning <u>Beviser:</u> • Vis vha. tretrinsreglen, at $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$. • Udledning af tangentens ligning. • Udledning af toppunktsformlen (andengradsfunktion). • Bevis for en af de elementære funktioners afledede funktion vha. tretrinsreglen. • Bevis for en regneregler for differentialkvotienter (vælg selv blandt flere) • https://bevissamling.systeme.dk/index.php?id=120&L=0 Eleverne skal kunne redegøre for begrebet kontinuitet herunder kunne udpege kontinuerede funktioner og selv kunne skitsere kontinuerede og diskontinuerede grafer for funktioner. Eleverne skal kunne redegøre for den matematiske definition af differentialkvotienten, dvs. de skal være i stand til at gøre rede for overgangen fra sekant til tangent og dermed overgangen fra to-punktsformlen til ét røringspunkt. De skal kunne anvende tretrinsreglen til udledning af forskellige differentialkvotienter samt kunne differentiere elementære funktioner vha. de forskellige regneregler. Det har været et krav at eleverne som minimum har bevist at $(ax + b)' = a$ og $(ax^2 + bx + c)' = 2ax$. De skal kunne bestemme differentialkvotienter og kunne tolke herpå. Dertil har eleverne arbejdet med beviset for toppunktsformlen for andengradsfunktioner samt bevis for at b i andengradsfunktionen angiver hældningen i skæringspunktet $(0, c)$ med y-aksen. Eleverne skal kunne foretage funktionsanalyse ved hjælp af differentialregning og kunne løse praktiske anvendelsesopgaver, der relaterer sig til fx VØ, ved hjælp af differentialregning. Eleverne skal kunne opstille ligningen for tangenten i røringspunktet og ligeledes udlede beviset for tangentens ligning. Endeligt skal eleverne være i stand til at anvende GGB/WordMat til kontrol samt bestemmelse af f.eks. $f'(x_0)$ og tangentens ligning.
Faglige mål	- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser - læse matematiske tekster - formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog

	- beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema - grundlæggende funktionskendskab; lineære funktioner, eksponentielle funktioner, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad - grundlæggende differentialregning; polynomier, sammenhæng mellem differentiaalkvotient monotoniforhold og ekstrema, differenskquotient, overgang fra sekant til tangent.
Anvendt materiale.	Bregendal, P., Nietschky, S. S. & Vestergaard, L. (2012). <i>MAT B hhx</i> (kap. 1). Viborg: Systime Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik hhx 2</i> (kap 1). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B hhx</i> (kap. 3, 4 og 5). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B hhx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Videomateriale fra Youtube: Forstudie til differentialregning, sekant og tangent - YouTube Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 27 lektioner / 20,25 timer F-tid: 8 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom. Eleverne arbejder primært med WordMat, GeoGebra og Excel. Eleverne udarbejder en emneopgave: EO6 Polynomier & Differentialregning, som inddrager både forløb 6

	og 7 samt en videofremlæggelse om emnet samt et valgfrit bevis. Samlet fordybelsestid 8 timer.
--	--

Forløb	SO2 (Afsætning og Matematik)
Forløbets indhold og fokus	I SO2-forløbet udarbejder eleverne en mini-SOP. Fagkombination vælges ud fra studieretningsfag samt et selvvalgt fag. Eleverne introduceres til tværfagligt samspil med matematik med særligt fokus på matematiske modelleringskompetence og arbejdet <i>i, med og om</i> matematik. Efter oplægget skal eleverne arbejde med en konkret opgave, som afleveres til bedømmelse. Opgaven fungerer som inspiration til hvordan fagkombinationen kan se ud i praksis, hvis eleverne vælger at skrive deres mini-SOP i AØ & Mat. Fokus: - Matematisk modellering, regressionsanalyse og grafisk præsentation af udviklinger. - Residualplot samt vurdering og anvendelse af model. - Formidling i klart og naturligt sprog
Faglige mål	- Genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdering af i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige. - Håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - Gennemførelse af modelleringer ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger eller statistiske databehandlinger og have forståelse for modellens begrænsninger og forudsætninger. - Formidling af matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog. - Behandling af problemstillinger i samspil med andre fag.
Kernestof	- xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient.
Anvendt materiale.	Egne materialer: - Tavleoplæg SO2 AØ-Mat - Elevopgave UV-tid: 2 lektioner / 1,5 timer F-tid: 1 timer



Arbejdsfor- mer	Gruppearbejde. Skriftlig opgavebesvarelse.
--------------------	---

Forløb 8	Sandsynlighedsregning
Forløbets indhold og fokus	- Grundlæggende sandsynlighedsbegreber - Deterministisk / Stokastisk eksperiment - Udfald, udfaldsrum, sandsynlighed, sandsynlighedsfunktion, sandsynlighedsfelt - Hændelse herunder sammensatte hændelser - Venn-diagrammer - Betingede sandsynligheder - Kombinationer - Permutationer - Fakultet og multiplikationsprincippet - Trædiagram - Binomialkoefficienten <u>Beviser:</u> • Bevis for multiplikationsloven • Bevis for omvendingsformlen • Bevis for formelen til bestemmelse af antallet af permutationer, $P(n, r)$ • Bevis for formelen til bestemmelse af antallet af kombinationer, $K(n, r)$ Eleverne skal kende og kunne anvende de forskellige grundlæggende begreber inden for sandsynlighedsregning. De skal kunne skelne mellem deterministiske og stokastiske eksperimenter og have forståelse for, hvorfor man taler om at sandsynligheden er en funktion. Eleverne skal være i stand til at aflæse og illustrere Venn-diagrammer herunder for sammensatte hændelser som f.eks. forenings, fælles-, differens-, komplementærhændelser og disjunkte hændelser. De skal kunne anvende additionsloven og multiplikationsloven og desuden kunne udlede omvendingsformlen. Eleverne skal have forståelse for betingede sandsynlighed og kunne vurdere om der er tale om betingede sandsynligheder i en given kontekst. Gennem undervisningen skal eleverne ligeledes lære om kombinatorik - herunder permutationer. De skal kunne vurdere hvorvidt der i situationen er tale om kombinationer eller permutationer og her kunne anvende de respektive formler til beregning af antal muligheder. Eleverne er derfor også bekendte med forskellene på de to begreber og hvordan mulighederne antalsmæssigt er forskellige. De skal kunne forstå og anvende begrebet og symbolet fakultet og de har samtidig set beviset for at $0! = 1$. Eleverne har fået udleveret beviserne for formlerne for hhv. $K(n, r)$ og $P(n, r)$. Endeligt skal eleverne være i stand til at illustrere og aflæse antal muligheder og sandsynligheder ud fra et trædiagram.

Faglige mål	- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre simple matematiske ræsonnementer og beviser - læse matematiske tekster - formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Sandsynlighedsregning; grafisk præsentation af data (trædiagrammer), sandsynlighedsregning herunder betinget sandsynlighed, kombinatorik og stokastiske variable
Anvendt materiale.	Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 2</i> (dele af kap 7). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bhx</i> (kap. 6). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B bhx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssat. UV-tid: 18 lektioner / 13,5 timer F-tid: 4 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom.

	Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 4 timer.
--	--

Forløb 9	Sandsynlighedsfordelinger
Forløbets indhold og fokus	- Diskret / kontinuert fordeling af en stokastisk variabel X - Stikprøve / population - Estimation af p, $\hat{p}$ - Konfidensinterval for p i en binomialfordeling <u>Beviser:</u> • Udledning af formel for punktsandsynlighed i en binomialfordeling. • Bevis for formelen til bestemmelse af antallet af kombinationer, $K(n, r)$ Eleverne skal kunne forstå forskellen på en diskret og kontinuert fordelt stokastisk variabel X. De skal vide, hvad der forstås ved en binomialfordeling og kunne redegøre for dennes kendetegn. Eleverne skal have kendskab til sandsynlighedsparameteren og antalsparameteren og kunne anvende og afkode skrivemåden $X \sim b(n, p)$. For konkrete situationer skal de således kunne gøre rede for, hvorfor der er tale om en binomialt stokastisk variabel. Eleverne skal kunne beregne punktsandsynligheder og et interval af succeser vha. formler samt WordMat. De skal dertil kunne bestemme summerede sandsynligheder, middelværdien, $E(X) = \mu$, Variansen $Var(X) = \sigma^2$ og standardafvigelsen $SD(X) = \sigma$ og kunne anvende den indbyggede Excel-del vedr. sandsynlighedsfordelinger og binomialkoefficienten i WordMat. Eleverne skal kunne beregne og fortolke et konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren / andelen og de skal i forlængelse heraf kunne anvende begreberne signifikans- og konfidensniveau (konfidensgrad). Eleverne anvender en tabel over de forskellige formler for konfidensintervaller og vil kun overfladisk arbejde med notationen $z_{1-\alpha/2}$ for fraktilerne. Introduktion til normalfordelingen, herunder tæthedsfunktionen og parametrene betydning for grafens udseende. Sandsynligheder som areal under grafen er bestemt vha. GGB og Excel.
Faglige mål	- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige

	- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre simple matematiske ræsonnementer - formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- sandsynlighedsregning; udtræk af data fra databaser, grafisk præsentation af data, repræsentative undersøgelser, kombinatorik og stokastiske variable, binomialfordelingen, konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren.
Anvendt materiale.	Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B btx</i> (kap. 7). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B btx</i> (kap. 10: Mindstekrav). Aarhus C: Systime Systime (2024). ABaCus. Aarhus C: Systime Video fra frividen.dk - Introduktion til normalfordelingen: Video 11 Video fra frividen.dk om normalapproximation: Frividen Statistik B Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 22 lektioner / 16,5 timer F-tid: 6 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom. Eleverne arbejder primært med WordMat og GeoGebra. Eleverne udarbejder en emneopgave til emnet. Opgaven har en samlet fordybelsestid på 6 timer.

Forløb 10	Chi-i-anden-test
Forløbets indhold og fokus	- Goodness-of-fit test - Uafhængighedstest - Variabelsammenhæng - Hypoteseformulering - Antals- / pivottabeller - Signifikansniveau, kritisk værdi og frihedsgrader - Fortolkning af <i>p-værdi</i> Eleverne skal både kunne foretage en Goodness-of-fit og Uafhængighedstest. De skal kunne opstille tabeller over observerede værdier og hertil kunne beregne de forventede værdier. De observerede værdier skal tillige kunne opstilles over større mængder af data vha. pivottabellen i Excel. Eleverne skal kunne beregne de enkelte bidrag samt <i>Q</i>-værdien, dvs. summen af bidragene. Ud fra viden om at teststørrelsen, <i>Q</i>, er tilnærmelsesvist χ^2-fordelt skal eleverne anvende deres kendskab til signifikansniveauet og antallet frihedsgrader kunne bestemme den kritiske værdi vha. GeoGebra samt ved opslag i en tabel. De skal herefter kunne foretage fortolkning af resultatet i et matematisk og dagligt talt sprog. Udover at foretage konklusion på baggrund af den kritiske værdi skal eleverne tillige lære at vurdere og konkludere på resultatet af <i>p</i>-værdien. Eleverne skal således lære at foretage de nødvendige beregninger af teststørrelsen i hånden, men for større datasæt skal eleverne kunne anvende sandsynlighedslomme-regneren i GeoGebra eller anvende Excel. Eleverne har adgang til videoscreencasts der demonstrerer, hvordan de to programmer hver især anvendes.
Faglige mål	- Anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk - genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - gennemføre simple matematiske ræsonnementer - formidle matematiske resultater i et hensigtsmæssigt sprog - beherske fagets mindstekrav.
Kernestof	- Udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller, chi-i-anden test herunder goodness of fit test (GOF-test) og uafhængighedstest.
Anvendt materiale.	Brydensholt, M., Ebbesen, G. R. & Nielsen, M. B. (2024). <i>Lærebog i matematik bhx 2</i> (dele af kap 8). Aarhus C: Systime

	Haastrup, R., Halling, S., Kjærgaard, J., Thrane, J. & Trane, N. M. (2024). <i>Plus 2 hhx (enx)</i> (kap. 7.3 Test for uafhængighed). Aarhus C: Systime Hansen, H. H., Melin, J., Nielsen, K. E., Poulsen, N. H., & Weile, J. (2024). <i>Matematik B hhx</i> (kap. 8). Aarhus C: Systime Egne materialer: - Smart Notebook-filer, der fungerer som tavlenoter i timen. Udleveres efterfølgende som pdf-filer til eleverne. - Word-dokumenter med opgaver. - Video-screencasts Hertil mindstekravsopgaver og enkelte eksamensopgaver fra tidligere eksamenssæt. UV-tid: 12 lektioner / 9 timer F-tid: 6 timer Dertil Afleveringsopgave 3: 4 timer
Arbejdsformer	Arbejdsformerne varierer mellem klasse- og gruppeundervisning som socialform, mens eleverne både vil møde den formidlingsorienterede og problemorienterede aktivitetsform. Der arbejdes både med den induktive og deduktive tilgang i undervisningen og der vil både være tale om tavleundervisning, klassedialog og gruppearbejde og eleverne vil også møde blended classroom. Eleverne arbejder med WordMat, GeoGebra og Excel.

Forløb 11	Eksamensforberedelse
Forløbets indhold og fokus	- Intro til den mundtlige eksamen på Mat B. - Repetition med særligt fokus på lineære funktioner, deskriptiv statistik, andengradsfunktioner, polynomier og differentialregning, sandsynlighedsregning samt chi-i-anden test. - Udarbejdelse af emneoversigter, som danner overblik over det vigtigste i emnet. - Tilføjelser/ændringer i emneopgaver. - Arbejde med mindstekravsopgaver. - Arbejde med eksamensoplæg. - Bevisstræning. - Afsluttende skriftlig prøve.
Faglige mål	- Ingen

Kernestof	- Ikke noget
Anvendt materiale.	Egne materialer: - Diverse kopiark med opgaver og MK-opgaver. UV-tid: 14 lektioner / 18 timer F-tid: 1,5 timer. Dertil Afleveringsopgave 4: 5 timer
Arbejdsformer	Læreroplæg om eksamen Individuelt samt gruppe-/matrixarbejde.

Forløb 12	Eksamensprojektet 2026
Forløbets indhold og fokus	- Individuelt arbejde med eksamensprojektet
Faglige mål	- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige - håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold - læse matematiske tekster - gennemføre modelleringer, primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder, ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger - anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til løsning af givne matematiske problemer. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i forlængelse af kernestoffet - formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog.
Kernestof	- grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal, overslagsregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer, fakultet - funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema - karakteristiske egenskaber ved funktioner; lineære funktioner herunder omvendte funktioner til lineære funktioner og stykkevist lineære funktioner, eksponentielle udviklinger, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad - ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it



	- grundlæggende differentialregning; bestemmelse af den afledede funktion for lineære funktioner, polynomier, eksponentielle udviklinger, anvendelse af regneregler for differentiation af sum, differens og funktion multipliceret med konstant, differenskquotient og overgang fra sekant til tangent samt sammenhæng mellem differentialkvotient og monotoniforhold samt ekstrema, væksthastighed - finansiell regning; rente- og annuitetsregning, amortisering og restgældsbestemmelse - regression; xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient - Sandsynlighedsregning og statistik; beskrivende statistik, udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data, repræsentative undersøgelser, sandsynlighedsregning herunder betinget sandsynlighed, kombinatorik og stokastiske variable, binomialfordelingen, konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren, chi-i-anden test herunder goodness of fit test (GOF-test) og uafhængighedstest.
Anvendt materiale.	Mat B Eksamensprojekt oplægget 2026. UV-tid: 14 lektioner
Arbejdsformer	Selvstændigt, individuelt arbejde under vejledning.