

Matematikcentrum

Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde matematik

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. I denna progressionsplan för en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet matematik beskrivs de kursfordringar som krävs för examen. I en detaljerad matris framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i två etapper (etappmål) leder fram till examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2020-02-05

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2023-05-25

Diarienummer: U 2023/626

Huvudområde Matematik

Alternativobligatoriska kurser 45 hp

Minst 45 högskolepoäng av kurserna skall vara kurser i matematik på avancerad nivå.

MATM12	Analytiska funktioner 15 hp
MATM20	Matematisk modellering 7,5 hp
MATM30	Sannolikhetsteorins matematiska grunder 7,5 hp
MATM31	Algebraiska strukturer 7,5 hp
MATM33	Differentialgeometri 7,5 hp
MATM35	Talteori 7,5 hp
MATM36	Topologi 7,5 hp
MATM37	Ordinära differentialekvationer 2 7,5 hp
MATM38	Fourieranalys 7,5 hp
MATM39	Integrationsteori 7,5 hp
MATM41	Galoisteori 7,5 hp
MATM43	Fördjupningskurs till differentialgeometri 7,5 hp
MATM45	Analytisk talteori 7,5 hp
MATP31	Distributionsteori 7,5 hp
MATP33	Grupp- och ringteori 7,5 hp
MATP32	Harmonisk analys 7,5 hp

- MATP35 [Lineär funktionalanalys 7,5 hp](#)
 MATP36 [Partiella differentialekvationer 7,5 hp](#)
 MATP39 [Fördjupningskurs i integrationsteori 7,5 hp](#)
 MATP45 [Fördjupningskurs i lineär funktionalanalys 7,5 hp](#)

Valfria kurser 45 hp

Av dessa ska minst 15 hp vara ytterligare kurser i matematik, numerisk analys och matematisk statistik. Högst 30 hp får vara kurser på grundnivå.

Examensarbete 30 hp

- MATM03 [Matematik: Examensarbete - masterexamen 30 hp](#)

Huvudområde Matematik med fördjupning i numerisk analys

Obligatoriska kurser 15 hp

- NUMN32 [Numeriska metoder för differentialekvationer 7,5 hp](#)
 NUMN27 [Numerisk analys: Seminariekurs i 7,5 hp](#)

Alternativobligatoriska kurser 30 hp

- MATM12 [Analytiska funktioner 15 hp](#)
 MATM37 [Ordinära differentialekvationer 2 7,5 hp](#)
 MATM38 [Fourieranalys 7,5 hp](#)

- MATP35 [Lineär funktionalanalys 7,5 hp](#)
 MATP36 [Partiella differentialekvationer 7,5 hp](#)
 MATP45 [Fördjupningskurs i lineär funktionalanalys 7,5 hp](#)
 NUMN18 [Numerisk analys for elliptiska och paraboliska ekvationer 7,5 hp](#)
 NUMN19 [Numerisk approximation 7,5 hp](#)
 NUMN21 [Avancerad kurs i numeriska algoritmer med python/SciPy 7,5 hp](#)
 NUMN26 [Simuleringsverktyg 7,5 hp](#)
 NUMN28 [Numeriska simuleringar av flödesproblem 7,5 hp](#)

Valfria kurser 45 hp

Av dessa ska minst 15 hp vara ytterligare kurser i matematik, numerisk analys och matematisk statistik. Högst 30 hp får vara kurser på grundnivå.

Examensarbete 30 hp

- NUMM03 [Numerisk analys: Examensarbete - masterexamen 30 hp](#)

Examensmål 1

- a) visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupande kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete**
- b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen**

Etappmål 1

Undervisningen på samtliga alternativ-obligatoriska kurser inom programmet kräver ett aktivt deltagande av studenterna och fokuserar på självständig problemlösning och förståelse av den matematiska teorin. Kurserna bygger vidare på och fördjupar studenternas kunskaper i områden som redan är bekanta från deras tidigare studier på kandidatnivå, men introducerar även nya delar av matematiken som studenterna inte har mött förut. På samtliga alternativ-obligatoriska kurser inom programmet vidareutvecklas studenternas förmåga att välja och implementera lämpliga metoder samt att logiskt och välstrukturerat formulera matematisk härledning och motivera valet av metod. Allt eftersom studenterna får en bredare och djupare matematisk kunskapsbas ställs det högre krav på deras förmåga att lösa mera omfattande problem av utredande karaktär. De måste även kunna kombinera och självständigt använda metoder från olika delar av en kurs och från olika kurser. Matematisk metodik tränas och diskuteras vid problemlösningseminarier och examineras genom skriftliga tentamina och projektrapporter. Matematisk modellering, att ställa upp en matematisk modell av en verklig företeelse, analysera modellen och återkoppla till verkligheten tränas särskilt i kurser som berör differentialekvationer. Numeriska metoder, beräkningsalgoritmer och simulering tränas vidare inom kurser i numerisk analys.

Exempel

MATM12, MATM31, MATM33, MATM35, MATM36, MATM37, MATM38, MATM39, MATM43, MATM45, MATP31, MATP32, MATP33, MATP36, MATP39

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ingående redogöra för de begrepp och metoder inom respektive ämnesområde (komplex analys, algebraiska strukturer, differentialgeometri, talteori, topologi, ordinära differentialekvationer, partiella differentialekvationer, Fourieranalys, integrationsteori, distributionsteori, analytisk talteori, harmonisk analys, funktionalanalys, grupp- och ringteori) som behandlas i kursen,
- identifiera de viktigaste satserna i kursen och redogöra för deras bevis,
- redogöra för teorin bakom de metoder som introduceras i kursen.

Etappmål 2

MATM03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- i detalj beskriva och använda metoder inom en fördjupning av något delområde av matematiken samt kunna diskutera möjligheter och begränsningar hos dessa,
- redogöra för forskningsfrågor i ett delområde av matematiken.

NUMN03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- i detalj beskriva och använda metoder inom ett delområde av matematiken med fördjupning i numerisk analys samt kunna diskutera möjligheter och begränsningar hos dessa,
- redogöra för forskningsfrågor i ett delområde av numerisk analys.

MATP32, MATP39, MATP45

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för forskningsaspekter inom ämnet och relatera det till relevanta problem i ett projekt/självständigt arbete.

NUMN32 (obligatorisk kurs för inriktningen mot numerisk analys)

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- diskretisera ordinära och partiella differentialekvationer med finita differens- och elementmetoder samt självständigt kunna implementera och använda dessa algoritmer.

NUMN27 (obligatorisk kurs för inriktningen mot numerisk analys)

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- översiktligt sammanfatta aktuell forskning och utveckling inom ett delområde av numerisk analys,
- redogöra för aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete inom ett delområde av numerisk analys och relatera det till relevanta frågeställningar.

Examensmål 2

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 2

Examensarbetekurserna kräver att studenten självständigt analyserar, bedömer och hanterar större och mera komplexa matematiska frågeställningar. I examensarbetet måste studenten ha en god överblick över sina matematiska kunskaper från programmets alla delar och ha en förmåga att sammanställa dem.

MATM03

Efter avslutad kurs ska studenten på ett kritiskt och självständigt sätt:

- kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av matematiken.

NUMN03

Efter avslutad kurs ska studenten på ett kritiskt och självständigt sätt:

- kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av numerisk analys.

Examensmål 3

- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete

Etappmål 1

För samtliga kurser i programmet gäller att studenterna ska visa att de har förmåga att självständigt planera sitt arbete och utföra sina arbetsinsatser så att de möter givna tidsramar. Under utbildningen tränas studenterna kontinuerligt i att självständigt och kreativt identifiera och formulera relevanta frågeställningar. Matematikuppgifter i anslutning till teorin kräver kreativitet i och med att studenten måste konstruera egna varianter på de metoder som finns i kursmaterialet. I många fall måste studenten på egen hand ge ett problem en matematisk formulering och sedan välja en lämplig lösningsmetod. Kurserna i numerisk analys innehåller uppgifter som kräver att studenten väljer avancerade beräkningsalgoritmer och anpassar dem till ett givet problem. Förmågan att identifiera och formulera matematiska frågeställningar tränas vidare i examensarbetet. Förmågan till att planera utförandet av kvalificerade uppgifter och välja adekvata metoder tränas i alla kurser men ställs på sin spets i examensarbetet. Studenterna tränas i att utvärdera genomförandet av kvalificerade uppgifter genom att de presenterar lösningar och projektarbeten för varandra på problemlösningsseminarier. Under programmets gång tränas studenternas förmåga att genomföra uppgifter inom givna tidsramar. Alla inlämningsuppgifter och projektarbeten har en strikt tidsgräns. Vidare måste studenten tillägna sig förmågan att lösa problem inom den tid som står till förfogande för att kunna lyckas på en skriftlig tentamen. Projektarbeten kräver att studenten lägger upp en realistisk tidsplan.

Exempel

MATM31, MATM35, MATM37, MATM39, MATM45, MATP35, MATP36, MATP39

- Efter avslutad kurs ska studenten självständigt kunna identifiera problem som kan lösas med metoder som hör till kursen och använda lämpliga lösningsmetoder.

MATM31, MATM33, MATM35, MATM37, MATM43

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna inom givna tidsramar planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter relevanta för kursen.

Etappmål 2

MATM03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna på ett kritiskt och självständigt sätt kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av matematiken samt planera och med adekvata matematiska metoder genomföra ett vetenskapligt projektarbete inom givna tidsramar.

NUMM03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna på ett kritiskt och självständigt sätt kunna analysera, hantera och formulerafrågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av numerisk analys, samt planera och med adekvata matematiska och numeriska metoder genomföra ett vetenskapligt projektarbete inom givna tidsramar.

MATM38, MATP32, MATP45

- Efter avslutad kurs ska studenten kritiskt och systematiskt kunna integrera kunskap från olika matematikområden för att analysera och lösa komplexa problem med metoder inom Fourieranalys/harmonisk analys/funktionalanalys

MATM38, MATP32, MATP39, NUMN27, MATM45

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna planera och utföra kvalificerade uppgifter inom en given tidsram.

NUMN32

- Efter avslutad kurs ska studenten självständigt och på vetenskaplig grund kunna välja lämplig beräkningsalgoritm för givna problem.

NUMN21

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- implementera och testa komplexa numeriska algoritmer med utnyttjande av beprövade programbibliotek, genomföra ett programmeringsprojekt i grupp, inklusive identifikation av och uppdelning i delproblem, och eget ansvar för lösandet av ett delproblem. tillämpa ett antal grundläggande immunologiska metoder, samt tolka resultat från immunologiska studier baserade på dessa metoder
- planera och genomföra sitt arbete utifrån givna tidsramar

Examensmål 4

-visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper

Etappmål 1

Samtliga programmets kurser innehåller moment där studenterna visar sin förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa. Formatet för kommunikation och presentation följer oftast gängse standard för vetenskaplig kommunikation. I examinationen och bedömningen av skriftliga tentamina, projektrapporter och inlämningsuppgifter ställer man krav på en noggrann, matematiskt korrekt och överskådlig presentation. Även i numerisk analys och tillämpad matematik återkommer träningen i skriftlig kommunikation i och med att man kräver att algoritmer och program kommenteras noga och på ett användarvänligt sätt. Matematisk kommunikation med lärare och med andra studenter är en naturlig del av undervisningen och examinationen. I flertalet matematikkurser ingår problemlösningsseminarier där studenterna presenterar problem för varandra och tar emot frågor/kritik från kurskamraterna och läraren. I några kurser ingår projektarbeten som ska redovisas muntligt för gruppen. På de flesta avancerade kurser i matematik är muntliga tentamina en obligatorisk del av examinationen. Här har man höga krav på att studenten ska självständigt kunna presentera matematisk teori, problem och lösningar på ett precist, korrekt och lättillgängligt sätt. Inslaget av internationella studenter, både europeiska och utomeuropeiska, på kurserna är stort och undervisningen ges på engelska. Studenterna får därmed en träning i att kommunicera med studenter med annan bakgrund än deras egen. Institutionen har ett stort kontaktnät med företag och med matematiskt utbildade personer verksamma i näringslivet. Dessa kontakter utnyttjas på arbetsmarknadsdagar med mera. Studenterna kommer även i kontakt med forskare och doktorander genom seminarieverksamhet.

Etappmål 2

MATM03, NUMN03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- med en skriftlig rapport tydligt redogöra för resultaten av det genomförda projektarbetet och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa,
- med en muntlig presentation kort sammanfatta de viktigaste resultaten av det genomförda projektarbetet samt översiktligt diskutera den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa,
- med en populärvetenskaplig rapport kort sammanfatta de viktigaste resultaten av det genomförda projektarbetet.

Exempel

MATM12, MATM31, MATM33, MATM35, MATM37, MATM38, MATM39, MATM43, MATM45, MATP35, MATP36, MATP39

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna redogöra för lösningen till ett matematiskt problem inom kursens ram i tal och i skrift, logiskt sammanhängande och med adekvat terminologi.

NUMN19

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- presentera lösningar och numeriska resultat för problem som ovanstående, både skriftligt och muntligt,
- med adekvat terminologi, på ett logiskt och välstrukturerat sätt, förklara designen av de numeriska metoder och algoritmer som ingår i kursen.

NUMN32

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt presentera resultat och slutsatser av vetenskapligt utförda numeriska experiment, i skriftlig eller muntlig form, med referenser och övrig dokumentation över genomfört arbete som stöd för sina slutsatser
- logiskt och med adekvat terminologi redogöra för konstruktion av grundläggande numeriska metoder och algoritmer

NUMN21

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för ett beräkningsprojekt genom muntlig presentation av den egna koden
- argumentera för betydelsen av att utveckla program på ett modulärt och flexibelt sätt

NUMN26

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna skriftligt och muntligt, med adekvat terminologi och algoritmiskt välstrukturerat, redogöra för matematiska metoder som presenteras i kursen.

NUMN27

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- utifrån tillgänglig information systematiskt och kritiskt analysera och sammanfatta aktuella forskningsfrågor i en skriftlig rapport
- muntligt presentera en självständigt genomförd litteraturstudie för en bredare allmänhet

Examensmål 5

- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

Många av programmets alternativ-obligatoriska kurser innehåller ett flertal moment där studenterna tränas färdigheter som fordras för att delta i forsknings- eller utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Exempel

MATM45, MATP36

- Efter avslutad kurs ska studenten självständigt kunna identifiera problem som kan lösas med metoder som hör till kursen och använda lämpliga lösningsmetoder.

MATP32

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna redogöra för forskningsproblem inom ämnet och relatera dessa till relevanta problem i ett projekt.

MATP35

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna identifiera situationer där metoderna i funktionalanalys kan tillämpas, till exempel inom andra områden som ordinära och partiella differentialekvationer, funktionsrum och operatorteori.

MATM39, MATP39, MATP45

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna identifiera situationer där de avancerade metoderna i integrationsteori/ funktionalanalys kommer till användning, till exempel inom andra områden som sannolikhetssteori, partiella differentialekvationer, operatorteori och funktionsrum, speciellt Sobolevrum.

MATP39

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna redogöra för forskningsaspekter inom ämnet och relatera dessa till relevanta problem inom ett självständigt arbete.

Etappmål 2

MATM03

- Efter avslutad kurs ska studenten på ett kritiskt och självständigt sätt kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av matematiken samt planera och med adekvata matematiska metoder genomföra ett vetenskapligt projektarbete inom givna tidsramar.

NUMM03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna på ett kritiskt och självständigt sätt kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av numerisk analys, samt planera och med adekvata matematiska och numeriska metoder genomföra ett vetenskapligt projektarbete inom givna tidsramar.

NUMN21

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- implementera och testa komplexa numeriska algoritmer med utnyttjande av beprövade programbibliotek,
- genomföra ett programmeringsprojekt i grupp, inklusive identifikation av och uppdelning i delproblem, och eget ansvar för lösandet av ett delproblem.

NUMN26

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt tillämpa och kritiskt evaluera numeriska metoder som finns i industriella programpaket inom modellering i synnerhet av komplexa mekaniska system,
- självständigt identifiera lämplig numerisk metod och välja ut rätt parametrar med hänsyn till ställda noggrannhets- och effektivitetskrav,
- bedöma simuleringsresultat, självständigt kunna välja och värderasimuleringsmetoder samt agera konsult i simuleringssammanhang.

NUMN27

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- utifrån tillgänglig information systematiskt och kritiskt analysera och sammanfatta aktuella forskningsfrågor i en skriftlig rapport,
- redogöra för aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete inom ett delområde av numerisk analys och relatera det till relevanta frågeställningar.
- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

Examensmål 6

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

I samtliga av programmets kurser finns moment där studenterna visar förmåga att inom huvudområdet och mer specifikt inom det delområde som kursen behandlar göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter.

Exempel

MATM31

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för gruppteorins och ringteorins betydelse som verktyg inom andraområden som till exempel Galoisteori och algebraisk talteori samt diskutera deras begränsningar.

MATM33

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för differentialgeometris betydelse som verktyg inom andraområden, t.ex. fysiken.

MATM35

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- argumentera för talteorins betydelse som verktyg inom andra områden, som till exempel krypteringssystem samt diskutera dess begränsningar,
- göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter kopplade till kryptering.

MATM37

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för betydelsen av ordinära differentialekvationer som verktyg inom andra vetenskaper, t.ex. fysik.

MATP32

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för den viktiga roll som metoder från den harmoniska analysen spelar i olika forskningsområden inom matematik, fysik och dataanalys.

Etappmål 2

MATM03, NUMN03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna diskutera relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektarbetets frågeställning, genomförande och erhållna resultat.

NUMN19

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för approximationsteorins betydelse som verktyg inom matematik, beräkningsteknik samt besläktade ämnen.

NUMN21

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för betydelsen av att utveckla program på ett modulärt och flexibelt sätt.

NUMN24, NUMN28

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna värdera det egna ansvaret för hur ämnet används samt diskutera ämnets möjligheter att bidra till en hållbar samhällsutveckling.

NUMN26 Simuleringsverktyg

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna bedöma simuleringsresultat, självständigt kunna välja och värdera simuleringsmetoder samt agera konsult i simuleringssammanhang

Examensmål 7

- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

I majoriteten av programmets alternativ-obligatoriska kurser finns moment som tränar studenternas insikt kring matematikens möjligheter och begränsningar samt dess roll i samhällets kunskapsutveckling.

Exempel

MATM31

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för gruppteorins och ringteorins betydelse som verktyg inom andraområden som till exempel Galoisteori och algebraisk talteori samt diskutera deras begränsningar.

MATM33

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för differentialgeometris betydelse som verktyg inom andraområden, t.ex. fysiken.

•

MATM35

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- argumentera för talteorins betydelse som verktyg inom andra områden, som till exempel krypteringssystem samt diskutera dess begränsningar,
- göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter kopplade till kryptering.

MATM37

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för betydelsen av ordinära differentialekvationer som verktyg inom andra vetenskaper, t.ex. fysik.

MATP31

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för distributionsteorins betydelse som verktyg för andra områden, som till exempel partiella differentialekvationer och teoretisk fysik, samt diskutera dess begränsningar.

Etappmål 2

MATM03, NUMN03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna diskutera relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektarbetets frågeställning, genomförande och erhållna resultat.

MATP32

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för den viktiga roll som metoder från den harmoniska analysen spelar i olika forskningsområden inom matematik, fysik och dataanalys.

MATP33

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för gruppteorins och ringteorins betydelse som verktyg inom andraområden som till exempel algebraisk geometri och algebraisk talteori, samt diskutera deras begränsningar.

MATP36

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för partiella differentialekvationers betydelse som verktyg för andra områden, både inom andra delar av matematiken och inom andra ämnen, t.ex.fysik.

NUMN19

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för approximationsteorins betydelse som verktyg inom matematik, beräkningsteknik samt besläktade ämnen.

NUMN21

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna argumentera för betydelsen av att utveckla program på ett modulärt och flexibelt sätt.

NUMN24, NUMN28

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna värdera det egna ansvaret för hur ämnet används samt diskutera ämnets möjligheter att bidra till en hållbar samhällsutveckling.

Examensmål 8

- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

Programmets flexibilitet ställer krav på att studenterna som kan ha väldigt olika kunskapsbakgrund från tidigare kandidatstudier identifierar sitt behov av ytterligare kunskap och tar ansvar för sin kunskapsutveckling. Genom att slutföra de projekt eller inlämningsuppgifter som ges under de olika alternativ-obligatoriska kurserna visar studenterna att de har förmåga att ta ansvar för sin kunskapsinhämtning samt att de kan identifiera de behov de har av ny kunskap för att kunna lösa uppgifterna.

Exempel

MATM36, MATP32, MATP45

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna identifiera sitt eget behov av ytterligare kunskap och ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

NUMN21

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna genomföra ett programmeringsprojekt i grupp, inklusive identifikation av och uppdelning i delproblem, och eget ansvar för lösandet av ett delproblem.

NUMN27 (obligatorisk kurs för inriktningen mot numerisk analys)

- Efter avslutad kurs ska studenten ta ansvar för att identifiera och inhämta den kunskap som krävs för att genomföra ett självständigt arbete.

Etappmål 2

MATM03, NUMN03

- Efter avslutad kurs ska studenten kunna ta ansvar för sin kunskapsutveckling och därigenom, identifiera sitt eget behov av ytterligare kunskap och planera för inhämtande av behövd kunskap