UTBILDNINGSPLAN
LÄSÅRET 2023/2024

Rymdvetenskap och rymdteknik, master

Antagna Höst 2022

BESLUTSDATUM
2022-10-13

DIARIENUMMER
LTU-3948-2022

BESLUTSFATTARE
Ordförande för Tekniska fakultetsnämnden

Luleå tekniska universitet, 971 87 Luleå
Telefon 0920-49 10 00 • Orgnr: 202100-2841

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Utbildningens innehåll och upplägg

För teknologie masterexamen med huvudområde Rymdteknik, inriktning Rymd och atmosfärsvetenskap samt Rymdteknik och instrumentering krävs 120 högskolepoäng (Hp), varav minst 90 Hp på avancerad nivå inkluderande ett examensarbete om 30 Hp. Utbildningen omfattas av ett nära samarbete mellan fem europeiska universitet, rymdforsknings- och industriorganisationer och kombinerar kurser från flera akademiska discipliner inom rymd- och atmosfärvetenskap och teknik.

Partneruniversitet är:

- Luleå tekniska universitet (LTU), Sverige (koordinator)
- Aalto University, School of Engineering (Aalto), Finland
- Cranfield University (CU), Storbritannien
- Czech Technical University in Prague (CTU), Tjeckien
- Université Toulouse III - Paul Sabatier (UT3), Frankrike

SpaceMaster programmet är fyra terminer långt. Den första terminen är gemensam för samtliga studenter och består av obligatoriska kurser som ges av LTU vid Kiruna Rymdcampus. Även hela andra terminen är förlagd till Kiruna. Inför den tredje läsperioden gör studenten ett val till någon av de inriktningar som erbjuds inom utbildningen och påbörjar sin specialisering. Partneruniversiteten har olika kompetensområden inom rymdvetenskap och teknik och erbjuder inriktningar därefter. Fördelningen av studenter mellan inriktningar baseras på studenternas rangordnade val, meriter och platstillgänglighet. Termin tre till fyra läses vid det universitet som erbjuder vald inriktning.

Inriktningar vid LTU:

- Rymdteknik och instrumentering
- Rymd och atmosfärsvetenskap

Inriktningar vid partneruniversitet:

- Rymdrobotik och automation (Aalto)
- Små satelliter och rymdinstrument (Aalto)
- Rymdautomation och kontroll (CTU)
- Dynamik och kontroll av system och strukturer (CU)
- Rymdteknik och instrumentering (UT3)
- Astrofysik, rymdvetenskap och planetologi (UT3)

I utbildningen erbjuds en nybörjarkurs i svenska om 3 Hp för utländska studenter. Kursen ingår inte i examen och läses utöver obligatoriska kurser i utbildningen.

Under fjärde terminen genomför studenterna sina examensarbeten inom inriktningen vid partneruniversitet, rymdforsknings- och industriorganisationer runt om i världen.

För tillträde till kurs för examensarbete vid LTU ska angivna förkunskapskrav i kursplan vara uppfyllda. Särskild information om ansöknings- och antagningsförfarande till examensarbete säkerställs av kursgivande institution vid LTU.

Under sommarmånaderna, det vill säga juni-augusti, har studenterna möjlighet att genomföra forskningspraktik i forskargrupperna vid partneruniversiteten och rymdforsknings- och industriorganisationer.

Studenter som uppfyller kraven för examen erhåller teknologie masterexamen, huvudområde Rymdteknik. För student som uppfyller kraven för inriktning vid LTU inkluderas även denna i examensbeviset. Erkännandet av

programmet vid varje partneruniversitet utförs av institutionella enheter och myndigheter enligt universitetets förfaranden i enlighet med de nationella lagstiftningarna. Kurs- och examenskrav för inriktningar vid konsortiets partneruniversitet återfinns hos respektive universitets samt master-programmets hemsida https://spacemaster.eu/

Goda kunskaper i engelska, motsvarande Engelska 6.

Omfattning

120 högskolepoäng

Examen

- Teknologie Masterexamen - Huvudområde; Rymdteknik

Inriktningar

Profil

- RYIN, Dynamik och kontroll av system & strukturer, Cranfield
- RYIN, Rymdautomation och kontroll, Prag
- RYIN, Rymdrobotik och automation, Helsingfors
- RYIN, Rymdteknik och instrumentering, Kiruna
- RYIN, Rymdteknik och instrumentering, Toulouse
- RYSP, Astrofysik, rymdvetenskap och planetologi, Toulouse
- RYSP, Atmosfär- och rymdvetenskap, Kiruna

Inriktning

- Rymd och atmosfärsvetenskap, forskningsinriktad (RYSP)
- Rymdteknik och instrumentering (RYIN)

Förkunskapskrav

Akademisk examen om minst 180 hp inom områdena fysik (rymd-, plasma-, atmosfär-, kärn-, partikel-, fluiddynamik, aerodynamik), rymdvetenskap, planetologin, astronomi, atmosfärsvetenska, fjärranalys, numeriska simuleringar, maskinteknik, elektroteknik, rymdteknik, flygteknik, automation, kommunikation, elektronik, mekatronik, reglerteknik eller motsvarande. Minst 22,5 hp i matematik på universitetsnivå krävs.

Goda kunskaper i engelska, motsvarande Engelska 6

Urval

Meritvärdering och urval baseras på examensinriktning och kursinnehåll avseende kvalitet och kvantitet

Platsfördelning

Akademiska: 100%

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Obligatoriska kurser

Obligatoriska kurser 60 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
F7008R	Solsystemets fysik	7,5	Avancerad nivå	
P7004R	Examensarbete Rymdteknik Master	30	Avancerad nivå	
R7017R	Rymdfysik	7,5	Avancerad nivå	
R7021R	Rymdkommunikation	7,5	Avancerad nivå	
R7028R	Rymdfarkostens system	7,5	Avancerad nivå	

Valbar kurs som ges utanför krav för examen – för icke skandinavisk student 3 högskolepoäng

Valbart utrymme är 3 högskolepoäng. Ett valbart utrymme motsvarar en obligatorisk poängomfattning inom vilken kurser ska väljas ur en bestämd mängd.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
S0046P	Svenska för internationella studenter 1	3	Grundnivå	Valbar

Inriktning: Rymd och atmosfärsvetenskap, forskningsinriktad (RYSP)

Obligatoriska kurser 22,5 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
F7004R	Atmosfärfysik	7,5	Avancerad nivå	
F7014R	Polaratmosfären	7,5	Avancerad nivå	
R7013R	Rymdinstrument	7,5	Avancerad nivå	

Valbara kurser 37,5 högskolepoäng

Valbart utrymme är 37,5 högskolepoäng. Ett valbart utrymme motsvarar en obligatorisk poängomfattning inom vilken kurser ska väljas ur en bestämd mängd.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
E7003R	Rymdelektronik	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7001E	Strålningstransfer	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7002E	Atmosfärsdynamik och klimat	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7012R	Fördjupningskurs i rymd- och atmosfärsvetenskap	7,5	Avancerad nivå	Valbar

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
F7015R	Spektroskopi för planetarisk utforskning	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7012R	Fjärranalys	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7018R	Omborddatorer för rymdfarkoster	7,5	Avancerad nivå	Valbar

Inriktning: Rymdteknik och instrumentering (RYIN)

Obligatoriska kurser 15 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
E7003R	Rymdelektronik	7,5	Avancerad nivå	
R7013R	Rymdinstrument	7,5	Avancerad nivå	

Valbara kurser 37,5 högskolepoäng

Valbart utrymme är 37,5 högskolepoäng. Ett valbart utrymme motsvarar en obligatorisk poängomfattning inom vilken kurser ska väljas ur en bestämd mängd.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
D0001R	Mikrodatorteknik med rymdtillämpningar	7,5	Grundnivå	Valbar
F7014R	Polaratmosfären	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7004R	Rymdfarkosters fysiska omgivning	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7007E	Fördjupningkurs i rymdteknik	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7012R	Fjärranalys	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7018R	Omborddatorer för rymdfarkoster	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7023R	Framdrivning med rymdapplikationer	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7025R	Ban- och attityddynamik	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7026R	Rymdfarkostkontroll	7,5	Avancerad nivå	Valbar

Profil: RYIN, Dynamik och kontroll av system &

strukturer, Cranfield

Obligatoriska kurser, 50 Hp, varav Master thesis 45 Hp och övrig kurs 5 Hp

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Space Populsion, 5 Hp			
	Master thesis, 45 Hp			

Valbara kurser, varav valbart utrymme 10 Hp av 35 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Space Communications 5 Hp	5		
	Advanced Composite Analysis and Impact 5 Hp	5		
	Guidance Navigation and Control of Space Systems 5 Hp	5		
	Finite Element Methods 5 Hp	5		
	Spacecraft Attitude Dynamics and Control 5 Hp	5		
	Aerospace Navigation and Sensors 5 Hp	5		
	Mathematics and Programming for Astrodynamics and Trajectory Design 5 Hp	5		

Profil: RYIN, Rymdautomation och kontroll, Prag

Obligatoriska kurser, 60 Hp varav Diploma thesis 30 Hp och övriga kurser 30 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Diploma thesis, 30 Hp			
	Optimal and Robust Control Design 8 Hp	8		
	Individual Design Project 8 Hp	8		
	Space Systems, Modeling and Identification 7 Hp	7		
	Control Systems for Aircraft and Spacecraft 7 Hp	7		

Profil: RYIN, Rymdrobotik och automation, Helsingfors

Obligatoriska kurser, 47 Hp, varav Master thesis 30 Hp och övriga

kurser 17 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Modelling, Estimation and Dynamic Systems 5 Hp	5		
	Embedded Real-Time Systems 5 Hp	5		
	Robotics 5 Hp	5		
	Master thesis, 30 Hp			
	Master´s Thesis Process 2 Hp	2		

Valbara kurser, 55 hp varav valbart utrymme 10 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Reinforcement Learning, 5 Hp			
	Introduction to Space 5 Hp			
	Space Physics 5 Hp			
	Robotic Manipulation, 5 Hp	5		
	Mechatronics Basics, 5 Hp			
	Micro and Nano Robotics, 5 Hp			
	Basics of Sensor Fusion, 5 Hp			
	Autonomous Mobile Robots, 5 Hp			
	Satellite Systems, 5 Hp			
	Space Instrumentation 5 Hp			
	Computer Vision, 5 Hp	5		

Finska studier, välj bland följande kurser 3 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Survival Finnish 2, 1 Hp			
	Survival Finnish 1, 1 Hp			
	Get to Know Finland, 1 Hp			
	Finnish 1, 3 Hp	3		

Profil: RYIN, Rymdteknik och instrumentering, Kiruna

Valbara kurser 30 högskolepoäng

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Valbart utrymme är 30 högskolepoäng. Ett valbart utrymme motsvarar en obligatorisk poängomfattning inom vilken kurser ska väljas ur en bestämd mängd.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7007E	Fördjupningkurs i rymdteknik	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7012R	Fjärranalys	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7018R	Omborddatorer för rymdfarkoster	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7025R	Ban- och attityddynamik	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7026R	Rymdfarkostkontroll	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7030R	Styrning, navigering och reglering av rymdfarkoster	7,5	Avancerad nivå	Valbar

Profil: RYIN, Rymdteknik och instrumentering, Toulouse

Obligatoriska kurser, 60 Hp varav Master thesis 30 Hp och övriga kurser 30 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Space sciences 6 Hp	6		
	Practical assignments, Master thesis, 9 Hp			
	Internship, Master Thesis, 21 Hp			
	Scientific English 3 Hp	3		
	Data analysis and programming 9 Hp	9		
	Space industry and engineering 3 Hp	3		
	Space systems and technology 9 Hp	9		

Profil: RYSP, Astrofysik, rymdvetenskap och planetologi, Toulouse

Obligatorisk kurs, Master thesis 27 högskolepoäng

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Internship, Master thesis 27 Hp	27		

Valbara kurser - välj 3 av kurserna

***) Astrophysics,18 Hp - Välj 3 moduler bland följande:**

- Interactions of planets with their environment.
- The interstellar medium and stellar formation.
- Stellar and planetary seismology.
- Compact objects and accretion.
- Cosmology and galaxy physics.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
	Physics and astrophysics, 15 Hp			
	Numerical simulation and data processing 3 Hp			
	Transversal courses 9 Hp			
	Astrophysics - 3 modules to choose, each 6 Hp			

Profil: RYSP, Atmosfär- och rymdvetenskap, Kiruna

Valbara kurser 30 högskolepoäng

Valbart utrymme är 30 högskolepoäng. Ett valbart utrymme motsvarar en obligatorisk poängomfattning inom vilken kurser ska väljas ur en bestämd mängd.

Kurskod	Kurs	Hp	Nivå	Kommentar
F7001E	Strålningstransfer	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7002E	Atmosfärsdynamik och klimat	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7012R	Fördjupningskurs i rymd- och atmosfärsvetenskap	7,5	Avancerad nivå	Valbar
F7015R	Spektroskopi för planetarisk utforskning	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Avancerad nivå	Valbar
P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7012R	Fjärranalys	7,5	Avancerad nivå	Valbar
R7018R	Ombordddatorer för rymdfarkoster	7,5	Avancerad nivå	Valbar

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Läsordning

Årskurs 1 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2022/2023

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
1	F7008R	Solsystemets fysik	7,5	
1	R7028R	Rymdfarkostens system	7,5	
1	S0046P	Svenska för internationella studenter 1	3	Valbar
2	R7017R	Rymdfysik	7,5	
2	R7021R	Rymdkommunikation	7,5	

Årskurs 2 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2023/2024

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
3-4	P7004R	Examensarbete Rymdteknik Master	30	Förkunskapskrav

Inriktning: Rymd och atmosfärsvetenskap, forskningsinriktad (RYSP)

Årskurs 1 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2022/2023

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
3	F7004R	Atmosfärfysik	7,5	
3	R7013R	Rymdinstrument	7,5	
4	E7003R	Rymdelektronik	7,5	Valbar
4	F7001E	Strålningstransfer	7,5	Valbar
4	F7014R	Polaratmosfären	7,5	
4	F7015R	Spektroskopi för planetarisk utforskning	7,5	Valbar
4	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Inriktning: Rymdteknik och instrumentering (RYIN)

Årskurs 1 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2022/2023

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
3	R7004R	Rymdfarkosters fysiska omgivning	7,5	Valbar
3	R7013R	Rymdinstrument	7,5	
3	R7023R	Framdrivning med rymdapplikationer	7,5	Valbar
4	D0001R	Mikrodatorteknik med rymdtillämpningar	7,5	Valbar
4	E7003R	Rymdelektronik	7,5	
4	F7014R	Polaratmosfären	7,5	Valbar
4	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar

Profil: RYIN, Rymdteknik och instrumentering, Kiruna

Årskurs 2 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2023/2024

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
1	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar
1	P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Valbar
1	R7007E	Fördjupningkurs i rymdteknik	7,5	Valbar
1	R7018R	Omborddatorer för rymdfarkoster	7,5	Valbar
1	R7025R	Ban- och attityddynamik	7,5	Valbar
2	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar
2	P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Valbar
2	R7007E	Fördjupningkurs i rymdteknik	7,5	Valbar
2	R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Valbar
2	R7012R	Fjärranalys	7,5	Valbar
2	R7026R	Rymdfarkostkontroll	7,5	Valbar
2	R7030R	Styrning, navigering och reglering av rymdfarkoster	7,5	Valbar

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET

Profil: RYSP, Atmosfär- och rymdvetenskap, Kiruna

Årskurs 2 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2023/2024

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
1	F7001E	Strålningstransfer	7,5	Valbar
1	F7012R	Fördjupningskurs i rymd- och atmosfärsvetenskap	7,5	Valbar
1	F7015R	Spektroskopi för planetarisk utforskning	7,5	Valbar
1	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar
1	P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Valbar
1	R7018R	Omborddatorer för rymdfarkoster	7,5	Valbar
2	F7002E	Atmosfärsdynamik och klimat	7,5	Valbar
2	F7012R	Fördjupningskurs i rymd- och atmosfärsvetenskap	7,5	Valbar
2	P7005R	Rymdteknikprojekt 1	7,5	Valbar
2	P7006R	Rymdteknikprojekt 2	7,5	Valbar
2	R7011R	Bildbehandling med rymdtillämpningar	7,5	Valbar
2	R7012R	Fjärranalys	7,5	Valbar

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET