

**KURSPLAN**

# **Rymdmaterial och strukturer 7,5 högskolepoäng R7024R**

**Space Materials and Structures**

**Kursplan antagna: Höst 2023 Lp 1 - Tills vidare**

**BESLUTSDATUM  
2022-02-11**

# Rymdmaterial och strukturer 7,5 högskolepoäng R7024R

## Space Materials and Structures

### Avancerad nivå, R7024R

Utbildningsnivå	Fördjupningskod	Betygsskala	Ämne	Ämnesgrupp (SCB)
Avancerad nivå	A1N	G U 3 4 5	Rymdteknik	Rymdteknik

### Ingår i huvudområde

Rymdteknik

## Behörighet

M0047M Differentialkalkyl, M0048M Linjär algebra och integralkalkyl, M0049M Linjär algebra och differentialekvationer, M0055M Flervariabelanalys eller andra matematikkurser där matematisk analys i flera dimensioner och vektoranalys ingår.

M0046M Matematik Ry eller matematikkurser med transformteori och partiella differentialekvationer.

Mekanik i F0004T Fysik 1 och F0006T Fysik 3 eller motsvarande.

F0059T Teknisk mekanik.

Goda kunskaper i engelska, motsvarande Engelska 6.

## Urval

Urvalet grundas på 30-285 högskolepoäng

## Mål/Förväntat studieresultat

Kursens mål är att studenten skall:

- ha tillförskaffat sig grunderna i rymdmiljöns utmaningar i termer av materialteknik.
- ha tillägnat sig grundläggande kunskap för uppbyggnad och beteende hos högpresterande material som används i raket- och rymdindustri.
- ha tillägnat sig grundläggande kunskap om hur uppskatta egenskaper hos kompositer, keramer och legeringar för rymdtillämpningar.
- känna till de viktigaste degraderingsmekanismer som uppstår i resultat av termiska och mekaniska laster.
- känna till typiska lösningar på strukturproblem i rymden och uppskatta effekter av påverkan av rymdmiljön på rymdfarkostens struktur.
- kunna genomföra numeriska simuleringar med användning av kommersiella koder för att analysera och optimera strukturer.
- kunna använda enkla strukturmodeller av tunna platt- och skalformiga linjärt elastiska kroppar,
- kunna beräkna spänningar och deformationer i sådana strukturmodeller,
- kunna genomföra och utvärdera praktiska experiment med sådana strukturmodeller,
- kunna metodiskt angripa och lösa hållfasthetstekniska problem för den aktuella klassen strukturmodeller.

## Kursinnehåll

### RYMDMATERIAL

- Grunderna i materialteknik, såsom kristall- och mikrostruktur, mekaniska egenskaper. Relationen mellan materialets mikrostruktur och egenskaper. Härdningsmekanismer.
- Lättviktslegeringar, superlegeringar, keramiska material och olika typer av kompositer.
- Effekter av rymdmiljön på exempelvis materialdegradering.
- Oxidation, strålningsresistens, utgasning.

### STRUKTURER

- Energimetoder: Potentiella energins minimum. Virtuellt arbete. Rayleigh-Ritz' metod.
- Tunna plattor: Kirchhoffs teori för plattor. Deformationer och spänningar. Snittstorheter och jämviktssamband. Plattekvationen.
- Skal: Membrantillstånd. Cylinderskal med rotationssymmetrisk last.
- Instabiliteter i rymdmaterial.
- Bikakastruktur. Whipplesköld.
- Fundamental frekvens hos utvecklingsbara system såsom solpaneler.

## Genomförande

Kursens undervisningsspråk samt undervisningsform anges för varje kurstillfälle och framgår av kurssidans på Luleå tekniska universitets hemsida.

Kursen genomförs i form av föreläsningar och laborationer.

## Examination

Om det finns beslut om särskilt pedagogiskt stöd, i enlighet med Riktlinjen Studentens rättigheter och skyldigheter vid Luleå tekniska universitet, finns möjlighet till anpassad eller alternativ examinationsform.

Skriftlig tentamen och laboration som examineras med skriftlig rapport.

## Otillåtna hjälpmedel vid prov och bedömning

Om en student, genom användande av otillåtna hjälpmedel, försöker vilseleda vid prov eller när en studieprestation ska bedömas, får disciplinära åtgärder vidtas.

Uttrycket "otillåtna hjälpmedel" betyder de hjälpmedel som lärare i förväg inte uppgett som tillåtna hjälpmedel och som kan vara till hjälp vid lösandet av examinationsuppgiften. Detta innebär att alla hjälpmedel som inte uppgetts som tillåtna är otillåtna.

## Kursgivare

Institutionen för system- och rymdteknik (SRT)

## Moduler

Kod	Benämning	Betygsskala	Hp	Tillstånd	Gäller från	Titel
0002	Skriftlig tentamen	G U 3 4 5	4,5	Obligatorisk	H19	
0003	Laboration	U G#	3	Obligatorisk	V21	

## Studiehandledning

Studiehandledning finns i lärplattformen Canvas före kursstart. Du som är ny student hittar all information du behöver på [www.ltu.se/studentwebben/ny-student](http://www.ltu.se/studentwebben/ny-student). Du som redan studerar vid Luleå tekniska universitet hittar information om kursstart via schema på studentwebben alternativt via kursrummet i lärplattformen. Du når lärplattformen via Mitt LTU.

## Revidering fastställd

av Jonny Johansson, HUL SRT 2022-02-11

## Kursplanen fastställd

av Jonny Johansson, HUL SRT 2019-02-15