

## Medicinsk strålningsfysik

Medical Radiation Physics

8 hp

Programkurs

TVFA02

Gäller från: 2023 VT

|   |                          |                         |
|---|--------------------------|-------------------------|
| <b>Fastställd av</b>                                      | <b>Huvudområde</b>       |                         |
| Programnämnden för elektroteknik, fysik och matematik, EF | Medicinsk teknik         |                         |
| <b>Fastställandedatum</b>                                 | <b>Utbildningsnivå</b>   | <b>Fördjupningsnivå</b> |
| 2022-08-31  | Grundnivå                | G2X                     |
| <b>Reviderad av</b>                                       | <b>Utbildningsområde</b> |                         |
|   | Tekniska området         |                         |
| <b>Revideringsdatum</b>                                   | <b>Ämnesgrupp</b>        |                         |
|   | Övriga tekniska ämnen    |                         |
| <b>Gavs första gången</b>                                 | <b>Gavs sista gången</b> |                         |
| VT 2013   |                          |                         |
| <b>Institution</b>  | <b>Ersätts av</b>        |                         |
| Institutionen för hälsa, medicin och vård                 |                          |                         |

## Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i medicinsk teknik

## Rekommenderade förkunskaper

Vågfysik, Elektromagnetism, Modern fysik

## Lärandemål

Kursen ska ge studenten kunskaperna om joniserande och ickejonerande strålningens växelverkan med materia och grundläggande kunskaper om strålningsdosimetri med fokus på strålningsstillämpningar inom sjukvården. Kursen ska även introducera strålningsbiologi, patient- och personalstrålskydd så att studenten vet vilka skadeverkningar strålningen har på människan och hur man skyddar sig och patienterna mot onödig bestrålning.

Under kursen ges en orientering om det lagrum som reglerar strålningens användning inom sjukvården och hur olika yrkesgrupper samarbetar kring kvalitetssäkring av 'strålningsutrustningar'.

Efter kursen ska studenten kunna:

- Förklara hur joniserande strålning växelverkar med materia och använda denna kunskap för att välja metod att mäta strålning (Solo3)
- Förklara radioaktivt sönderfall, exemplifiera hur detta används inom sjukvården och reflektera över avfallshantering i ett miljöperspektiv (Solo3)
- Förklara hur olika strålningsdetektorer fungerar och argumentera för varför vissa detektorer passar för att mäta vissa typer av joniserande strålning (Solo3)
- Tillämpa strålskyddsinstrumenters funktionsprinciper och använda denna kunskap i olika strålningsmiljöer och bedöma rimligheten i mätvärden (Solo4)
- Översiktligt beskriva den lagstiftning och de myndighetskrav (från Strålsäkerhetsmyndigheten) som omgärdar användningen av strålningen i samhället och speciellt inom sjukvården med fokus på medicinteknikerns ansvar (Solo2)
- Beskriva och ge exempel på systematiskt kvalitetssäkringsarbete inom sjukvården (Solo2)
- Beskriva magnetresonansfysik som en grund för kursen TBMT02 (Solo2)
- Redogöra och uppskatta osäkerheter i mätningar (Solo3)
- Beskriva joniserande strålningens inverkan på människan ur ett strålningsbiologiskt perspektiv (Solo2)
- Beskriva strålningsdosimetriska storheter, redovisa hur de mäts eller beräknas och utföra enklare dosuppskattningar (Solo2)
- Beskriva grundläggande kunskaper om strålskydd så att han/hon kan skydda sig själv och bistå andra att hantera sitt personliga strålskydd (Solo2)

## Kursinnehåll

Kursen fokuserar på de fysikaliska grunderna bakom de många strålningsdiagnostiska och strålningssterapeutiska tillämpningarna inom sjukvården och inkluderar, som en central del, joniserande strålningsväxelverkan med materia (t.ex. människan).

Området strålningsdosimetri studerar hur strålningen deponerar sin energi i t.ex. vävnad och hur energideponeringen per massenhet (stråldosen) kan kvantifieras genom mätning eller beräkning.

Strålningsdetektor används för patient- och personaldosimetri, för bildframställning och för övervakning och kvalitetssäkring av strålningsmiljön inom sjukvården och industrin.

Strålningsbiologi beskriver hur strålningen påverkar levande organismer och vilka risker, på kort och lång sikt, som är förknippade med joniserande och ickejoniserande strålning.

Strålskydd är ett område som beskriver hur man t.ex. inom sjukvården skyddar personal och patienter från onödiga eller skadliga strålnings effekter.

I kursen studeras fysiken vid kärnmagnetisk resonans och ultraljud som används inom sjukvården för bildframställning och kvantitativ analys.

## Undervisnings- och arbetsformer

Kursen genomförs med ett studentcentrerat lärande med inslag av problembaserad undervisning där det ingår obligatoriska basgruppsmöten.

Kursen är till stor del laborativ vilket betyder att alla laborativa delar är obligatoriska.

Kursen är uppdelad på föreläsningar, seminarier, basgruppsmöten, lektioner, laborationer och en fältstudieuppgift.

Labblokaler finns vid Radiofysikavdelningen LiÖ och Avdelningen för Medicinsk Radiofysik, LiU

## Examination

|      |                                    |      |            |
|------|------------------------------------|------|------------|
| LAB1 | Laborationer och fältstudieuppgift | 3 hp | U, G       |
| HEM1 | Hemtentamen                        | 4 hp | U, 3, 4, 5 |
| BAS1 | Basgruppsarbete                    | 1 hp | U, G       |

## Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

## Övrig information

Påbyggnadskurser: Bildgenererande teknik inom medicinen

### Om undervisnings- och examinationsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".  
Examinationsspråk relaterar till undervisningsspråk enligt nedan:

- Om undervisningsspråk är "Svenska" kan kursen ges i sin helhet på svenska eller delvis på engelska. Examinationsspråk är svenska, men delar av examinationen kan ske på engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.
- Om undervisningsspråk är "Svenska/Engelska" ges kursen i sin helhet på engelska om studenter utan tidigare kunskap i svenska språket deltar. Examinationsspråk följer undervisningsspråk.

### Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Kursen är campusförlagd på den ort som anges för kurstillfället om inget annat anges under "Undervisnings – och arbetsformer". I en campusförlagd kurs kan dock enstaka moment på distans ingå.

Om det föreligger synnerliga skäl får rektor i särskilt beslut ange förutsättningarna för, och delegera rätten att besluta om, tillfälliga avsteg från denna kursplan.

## Generella bestämmelser

### Kursplan

För varje kurs ska en kursplan finnas. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

### Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs enligt, för kursen, beslutad blockindelning.

### Avbrott och avanmälan på kurs

Enligt beslut vid Linköpings universitet om Riktlinjer och rutiner för bekräftelse av deltagande i utbildning med mera på grund- och avancerad nivå (Dnr LiU-2020-02256) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan eller avbrott från kurs görs via webbformulär [Blanketter och formulär](#)

### Inställd kurs eller avvikelse från kursplanen

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelse från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av dekanus.

### Riktlinjer rörande examination och examinator

Se Beslut om Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet Dnr LiU-2020-04501, (<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>).

Examinator för en kurs ska inneha en läraranställning vid LiU i enlighet med LiUs anställningsordning, Dnr LiU-2021-01204 (<https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622784>). För kurser på avancerad nivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor eller postdoktor. För kurser på grundnivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor, universitetsadjunkt (även adjungerad och gästadjunkt) eller postdoktor. I undantagsfall kan även en Timlärare utses som examinator på både grund- och avancerad nivå, se Tekniska fakultetsstyrelsen vidaredelegationer.

### Examination

## Principer för tentamina

Skriftlig och muntlig tentamen samt digital salstentamen och datortentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i januari
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i mars och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.

För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.

När en kurs, eller ett tentamensmoment (TEN, DIT, DAT), ges för sista gången ska ordinarie tentamen och två omtentamina erbjudas. Därefter fasas examinationen ut under en avvecklingsperiod med tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs under det följande läsåret. Om ingen ersättningskurs finns ges tre tentamina i omtentamensperioder under det följande läsåret. Annan placering beslutas av programnämnden. I samtliga fall ges dessutom tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat. Totalt erbjuds alltså 6 omtentamenstillfällen, varav 2 ordinarie omtentamenstillfällen. I tentaansmälningssystemet markeras tentamina som ges för näst sista respektive sista gången.

Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

## Omprov övriga examinerande moment

För riktlinjer för omprov vid andra examinerande moment än skriftliga tentamina, digital salstentamina och datortentamina hänvisas till de generella LiU-riktlinjerna för examination och examinator, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>.

## Nedlagd kurs

För Beslut om Rutiner för administration vid avveckling av utbildningsprogram, fristående kurser och kurser inom program, se DNR LiU-2021-04782. Efter beslut om nedläggning och efter avvecklingsperiodens slut hänvisas studenterna till ersättande kurs (eller motsvarande) enligt information i kursplan eller utbildningsplan. Om en student har godkänt i något/några moment i en avvecklad programkurs men inte alla och det finns en åtminstone delvis ersättande kurs så kan en bedömning om eventuellt tillgodoräknande ske. Eventuell tillgodoräkning av delmoment görs av examinator.

### Anmälan till tentamen

För deltagande i skriftlig tentamen, digital salstentamen och datortentamen är anmälan obligatorisk, se beslut i regelsamlingen <https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>. En oanmäld student kan således *inte* erbjudas plats. Anmälan till tentamen är öppen 30 kalenderdagar före provdatum och stänger 10 kalenderdagar innan provdatum om inget annat anges. Anmälan görs i Studentportalen eller via LiU-appen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post.

### Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>.

### Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyad examination (s.k. plussning) för högre betyg på skriftliga tentamina, digital salstentamina och datortentamina, dvs samtliga provmoment med modulkod TEN, DIT och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

Plussning är ej möjlig på kurser som ingår i utfärdad examen.

### Betyg och examinationsformer

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas.

- Kurser med skriftlig tentamen och digital salstentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
- Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).
- Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

### Examinationsmoment och modulcoder

Nedan anges vad som gäller för de examinationsmoment med tillhörande modulcod som tillämpas vid Tekniska fakulteten vid Linköpings universitet.

- Skriftlig tentamen (TEN) och digital salstentamen (DIT) skall ge betyg (U,



- 3, 4, 5).
- Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), digital kontrollskrivning (DIK), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamen (HEM).
  - Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktivt deltagande som basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).
  - Examinationsmomenten Opposition (OPPO) och Auskultation (AUSK) inom examensarbetet ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

Allmänt gäller att:

- Obligatoriska kursmoment skall vara poängsatta och ges en modulkod.
- Examinationsmoment som ej är poängsatt får ej vara obligatoriskt. Det är frivilligt att delta på dessa moment och information om det samt tillhörande villkor skall tydligt framgå i den beskrivande texten.
- För kurser med flera examinationsmoment med graderad betygsskala skall det anges hur slutbetyg på kursen vägs samman.

För obligatoriska moment gäller att (i enlighet med Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>):

- Om det finns särskilda skäl, och om det med hänsyn till det obligatoriska momentets karaktär är möjligt, får examinator besluta att ersätta det obligatoriska momentet med en annan likvärdig uppgift.

För möjlighet till anpassade examinationsmoment gäller att (i enlighet med Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>):

- Om LiU:s koordinator för studenter med funktionsnedsättning har beviljat en student rätt till anpassad examination vid salstentamen har studenten rätt till det.
- Om koordinatören har gett studenten en rekommendation om anpassad examination eller alternativ examinationsform, får examinator besluta om detta om examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål.
- Examinator får också besluta om anpassad examination eller alternativ examinationsform om examinator bedömer att det finns synnerliga skäl och examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål.

### **Rapportering av examinationsresultat**

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

### **Plagiering**

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha

tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination, exempelvis från kandidatarbete, projektrapporter etc. (ibland kallat självplagiering).

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

### **Försök till vilseledande**

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se [Fusk och plagiat](#)

### **Regler**

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på [http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning\\_pa\\_grund-\\_och\\_avancerad\\_niva](http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva).