

## Medicinsk Fysik, 8,0 hp, vt 2016

## FAFF36

## Kursprogram

<b>Kurshemsida</b>	<a href="http://www.atomic.physics.lu.se/education/mandatory_courses/faff36_medicinsk_fysik_fr_bme/">http://www.atomic.physics.lu.se/education/mandatory_courses/faff36_medicinsk_fysik_fr_bme/</a>
<b>Kursansvariga</b>	Stefan Andersson Engels (e-post: <a href="mailto:Stefan.Andersson-Engels@fysik.lth.se">Stefan.Andersson-Engels@fysik.lth.se</a> ), Elisabeth Nilsson (e-post: <a href="mailto:elisabeth.nilsson@ftf.lth.se">elisabeth.nilsson@ftf.lth.se</a> ), Michael Ljungberg (e-post: <a href="mailto:michael.ljungberg@med.lu.se">michael.ljungberg@med.lu.se</a> )
<b>Kurslitteratur</b>	<p>Kurslitteratur som rekommenderas:</p> <p><i>Termodynamik</i> (ansvarig Elisabeth Nilsson),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jönsson, Göran, <i>Fysik i vätskor och gaser</i>, Teach Support, Lund, 2013 (ISBN9789197249997). Köps på KFS.</li> </ul> <p><i>Joniserande strålning</i> (ansvarig Michael Ljungberg)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Joniserande strålnings växelverkan med materia (Hallstadius-Hertzmann): tillgängligt via kurshemsidan</li> <li>Powerpoint-presentationer: tillgängligt via Live@Lund</li> <li>Övningar: tillgängligt via Live@Lund</li> </ul> <p><i>Medicinsk Laserfysik (all litteratur finns länkad på hemsidan)</i> (ansvarig Stefan Andersson Engels):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PhD-thesis Ann Johansson, pp 1-16, 40-50</li> <li>PhD thesis Erik Alerstam, pp 7-18</li> <li>Chapter 6. Reflectance Spectroscopy: Sasha McGee, Jelena Mirkovic, Michael Feld; in Handbook of Biomedical Optics: David A . Boas, Constantinos Pitris, and Nimmi Ramanujam (editors)</li> <li>Powerpoint-presentationer (via Live@Lund)</li> </ul> <p>För dig som vill ha ett standardverk i fysik rekommenderar vi "University Physics" av Young och Freedman, "University Physics" av Benson eller "Physics for Scientists and Engineers" av Tipler och Mosca.</p>
<b>Föreläsningar</b>	<p>Elisabeth Nilsson (EN), Michael Ljungberg (MJ), Johan Axelsson (JA) och Stefan Andersson Engels (SAE).</p> <p>Föreläsningarna i salar enligt schema på hemsidan.</p>
<b>Seminarium</b>	Ett tillfälle kommer vi att ägna åt problemlösning i seminarieform.
<b>Övningar</b>	<p>Kevin Fissum (KF), Johan Axelsson (JA), Stefan Andersson Engels (SAE), Michael Ljungberg (ML)</p> <p>Övningarna sker i sal H221 eller H421. Ta med papper, penna och miniräknare.</p> <p>Datorövningar/datorlaboration sker i datorsal H212.</p>
<b>Datorer</b>	<p>Vi kommer att använda beräkningsverktyget MatLab. Två introduktionsföreläsningar till MatLab ges ons 3/2 kl 8-10 samt tors 4/2 kl 8-10. Introduktionsövningar i datorsal sker fre 5/2 kl 13-15 samt mån 22/2 kl 8-10. På kurshemsidan finns ett häfte med introduktion till MatLab (lösenord meddelas via e-post) samt övningsuppgifter. Undervisningslokalerna och biblioteksområdet på Fysiska institutionen är utrustat med ett trådlöst nätverk. Som student kan du via nätverket och via undervisningsdatorerna koppla upp dig på LTHs nätverk via ditt STIL-konto.</p>
<b>Dosimetricase</b>	<p>I temat 'Joniserande strålning' ingår obligatoriska "case-studier". En dosimetrisk studie för en av ett antal olika radionuklider ska göras på egen hand. Genomgång av hur denna ska utföras kommer att ske under en obligatorisk introduktionsföreläsning till Case ons 10/2 kl 8-10. Studien ska sedan redovisas muntligen inför gruppen mån 29/2 kl 10-12 (obligatoriskt). Då alla på grund av tidsbrist inte kan redovisa kommer</p>

det i samband med själva redovisningen att lottas vem som ska redovisa. Alla ska således vara beredda att hålla en muntlig redovisning. Alla ska dessutom lämna in sin redovisning (Powerpoint eller motsvarande) för att få godkänt på momentet.

### Datorövning växelvekan

Obligatorisk övning med efterföljande redovisning. Material kommer att finnas på kurshemsidan.

### Laborationer

I kursen ingår 3 laborationer: Kretsprocesser, Gammasppektroskopi och Datorlaboration Optik. Laborationsschemat hittar du på s. 5. Laborationsinstruktioner kommer att distribueras via kursens hemsida. **Du ansvarar själv för att du får tillgång till pappersutskrift av instruktionerna som ska tas med till laborationerna.** Laborationerna är obligatoriska och pågår i 5 timmar.

**Vid laborationens början ska du skriftligen och muntligen kunna redogöra för samtliga förberedelseuppgifter.**

Sjukanmälan gör du före laborationstillfället till kurslaboratoriets sekreterare Kerstin Nilsson på telefon 046 - 222 76 65.

Indelning i laborationsgrupper sker via Live@Lund under första läsveckan.

### Examination

För godkänd kurs krävs:

- godkänd skriftlig tentamen,
- godkända laborationer (förberedelseuppgifter, genomförande och redovisning av laborationerna Kretsprocesser, Gammasppektroskopi och Datorlaboration Optik),
- godkänt deltagande i datorsimulering Växelvekan,
- godkänd redovisning av Case (joniserande strålning),

Skriftlig tentamen sker tors den 17/3 kl 8.00-13.00 (Vic 1B-D), mån den 9/5 kl 8.00 – 13.00 (Fys:H421) samt fre 24/8 kl 8-13 (Fys:H421). Vid samtliga tentamenstillfällena gäller anmälningsplikt. Föranmälan: [tentamen@fysik.lth.se](mailto:tentamen@fysik.lth.se), ange namn, kurs och tentamenstillfälle.

## FAFF36 Föreläsningar (F) och seminarium (S)

V	F/S	Dag	Tid	FL	Avsnitt
3	F1	Må 18/1	8-10	EN	<b>Introduktion:</b> avstamp, information om kursen, gruppindelning, försäljning av kompendier. <b>Termodynamik:</b> Temperatur och värme. Fasövergångar. Människans effektutveckling.
	F2	On 20/1	8-10	EN	<b>Termodynamik:</b> Tryck – blodtryck och atmosfärstryck. Andning och luftfuktighet.
	F3	To 21/1	8-10	EN	<b>Termodynamik:</b> Strömmande vätskor och gaser. Bernoullis ekvation med tillämpningar: Spirometern och venturimasken.
4	F4	Må 25/1	8-10	EN	<b>Termodynamik:</b> Tillståndsändringar. Termodynamikens första och andra huvudsats. Energiomvandlingar.
	F5	We 27/1	8-10	EN	<b>Termodynamik:</b> Kretsprocesser. Värmemaskiner, kylskåp och värmepumpar.
	F6	To 28/1	8-10	EN	<b>Termodynamik:</b> Värmeöverföring. Människans energiförluster.
5	F7	Må 1/2	8-10	ML	<b>Introduktion:</b> radioaktivitet, strålslag (alfa, beta, gamma), sönderfallsserier, mätning av strålning (detektorer).
	F8	Ti 2/2	8-10	ML	<b>Fotoners och neutroners växelverkan:</b> attenuering, fotoabsorption, comptonspredning, koherent spridning, parbildning, tvärsnitt, neutroner.
	F9	Ti 2/2	10-12	ML	<b>Laddade partiklars växelverkan:</b> Processer, bromsstrålning, stopping-power, bragg-peak.
	F10	On 3/2	8-10	JA	<b>MatLab Intro 1</b>
	F11	To 4/2	8-10	JA	<b>MatLab Intro 2</b>
6	F12	Ti 9/2	8-10	ML	<b>Strålningsdosimetri och biologiska effekter:</b> Definition av absorberad dos, interdosimetri, strålningsbiologi, stokastiska och deterministiska effekter, riskfilosofi.
	F13	On 10/2	8-10	ML	<b>Introduktion till case om Strålningsdosimetri. OBLIGATORISKT.</b>
	F14	To 11/2	10-12	ML	<b>Accelerator och exempel på deras tillämpningar inom klinisk verksamhet och forskning:</b> Linjäracceleratorer, strålbehandling, cyklotroner, radiofarmakaproduktion, elektrostatiske acceleratorer, mikrodosering, synkrotronljusanläggningar, MAX-lab, ESS
	F15	Må 15/2	10-12	SAE	<b>Introduktion till Biomedicinsk Optik</b> - tillämpningar av biomedicinsk optik, vad är spridning och absorption Spridning – spridningskoefficient, tvärsnittsytta, densitet av spridare, fria medelvåglängden, fasfunktion, reducerad spridningskoefficient, Rayleigh och Mie spridning. Absorption – energinivåer, kvantnummer, elektroniska nivåer, vibrationsnivåer, rotationsnivåer, i en fri molekyl. Vad händer när molekylerna kommer nära varandra? Komplicerade molekyler. Övergångar mellan olika energinivåer. Absorption coefficient, absorbans, Beer-Lamberts lag, vävnadskromoforer, albedo, Kramers-Kronig relationen och hur den kommer in i vävnadsoptiken. Fluorescens – processen, parametrar av intresse för att särskilja olika fluoroforer.
7	F16	On 17/2	8-10	SAE	<b>Biomedicinsk Optik:</b> Ljusutbredning i turbida media, Maxwells ekvationer ger vågutbredning, transportekvationen ger energitransport om vägeffekterna har försvunnit. Generaliserad Beer-Lamberts lag, effektiv vägsträcka, diffusion, Laser Safety – ögon, hud, Bounois ljus-vävnads växelverkan, laserkirurgi absorptionsspektra, pulslängd.
	F17	To 18/2	8-10	SAE	<b>Diagnostiska tillämpningar av biomedicinsk optik:</b> Mätning av absorption i vävnad – tillämpning puls-oximetri, tekniker för ljusutbredning, kvantitativ diffus reflektionsspektroskopi. Mer sofistikerade modeller för att beskriva ljuspropagering i vävnad (diffusion, Monte Carlo, FEM). Mer sofistikerade metoder för att mäta absorption och spridning oberoende av varandra (pTOFS, FD).
	F18	On 24/2	10-12	SAE	<b>Behandlingstillämpningar av biomedicinsk optik:</b> Ljus-vävnad växelverkninngar, laserkirurgi, värmebehandling, fotodynamisk tumörterapi, vikten av att kunna planera behandlingsresultat och dosimetri.
9	S1	Ti 1/3	8-10	EN, ML, SAE	<b>Seminarium, frågestund.</b>

# FAFF36 Övningar

## Övningar, Energilära och termodynamik (ur Fysik i vätskor och gaser).

V	Ö	ÖL	Dag	Diskussionsuppgifter	Problem
3	1	KF	On 20/1 Kl 10-12	2.20, 2.22, 3.15, 3.16, 3.17	1.7, 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 2.10, 2.11, 3.3, 3.4, 3.7
3	2	SAE	Fr 22/1 kl 8-10	4.31, 4.35, 4.37, 7.19, 7.20	4.2, 4.6, 4.12, 4.18, 4.20, 4.21, 7.2, 7.4
4	3	KF	Må 25/1 Kl 10-12	7.25, 7.27, 7.33, 8.10, 8.20	7.5, 7.7, 7.8, 7.13, 8.1, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7
	4	KF	To 28/1 Kl 10-12	9.12, 9.16, 10.9, 10.10, 11.18	9.1, 9.3, 9.6, 10.2, 10.4, 11.1, 11.2, 11.5
	5	SAE	Fre 29/1 Kl 8-10	11.19, 11.21, 13.18, 13.20, 13.21	11.9, 11.10, 11.12, 13.1, 13.2, 13.3, 13.8

## Övningar, MatLab

V	Ö	ÖL	Dag	
5	7	JA	Fre 5/2 Kl 13-15	2 h övning: Övningsuppgifter i Kretsprocesser hämtas på Live@Lund
8	12	JA	Må 22/2 Kl 8-10	2 h övning: Övningsuppgifter i Biomedicinsk Optik hämtas på Live@Lund

## Övningar, Joniserande strålning

V	Ö	ÖL	Dag	Nivå 3	Nivå 4-5
5	6	ML	Fre 5/2 Kl 10-12	Radioaktivitet: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 Växelvekan och detektorer: 1, 2, 5, 6	Radioaktivitet: 10, 11, 12 Växelvekan och detektorer: 3, 4, 7, 8, 9
6	8	ML	Mån 8/2 Kl 8-10	OBLIGATORISKT 2 h datorövning: Datorsimulering av partiklars växelverkan.	
	9	ML	Ons 10/2 Kl 10-12	Biologiska effekter: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Biologiska effekter: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
8	13	ML	Fr 26/2 Kl 13-15	Frågestund för Dosimetricase. Även frågor på andra kursteman inför tentamen är välkomna!	

9	14	ML	Må 29/2 Kl 10-12	OBLIGATORISKT 2 h övning. Muntlig redovisning av resultaten från den egna övningen (Dosimetricase).
---	----	----	---------------------	--

### Övningar, Medicinsk Laserfysik

V	Ö	ÖL	Dag			
7	10	JA	Ons 17/2 Kl 10-12	Absorption, spridning, Beer-Lamberts lag, Fluorescenslivstid, kvanteffektivitet	Absorption i komplicerade molekyler. Vibrationsspektroskopi (IR, Raman). Beräkna koncentration av kromofor. Absorbans.	Frågor som berör elektromagnetisk optik
	11	SAE	Fr 19/2 Kl 8-10	Generaliserad Beer-Lamberts lag, puls oximetri, Kramers-Kronig relationen och hur denna kommer in i vävnadsoptiken Tillämpningsuppgifter diagnostik, inversa problemet Tillämpningsuppgifter ljus-vävnads växelverkan, terapi		

# FAFF35 Laborationer

<b>BME2: Medicinsk fysik (FAFF36)</b>											
<b>Laborationsschema Lp Vt1 2016</b>											
<b>Kretsprocesser</b> <b>Sal H210B</b>						<b>Gammaspektroskopi</b> <b>Sal B118</b>					
Grupp				Lp-vecka	Handl.	Grupp				Lp-vecka	Handl.
<b>BME2.01</b>	On	10-feb	13-18	4	EH	<b>BME2.01</b>	Må	15-feb	13-18	5	CL
<b>BME2.02</b>	On	10-feb	13-18	4	JP	<b>BME2.02</b>	Ti	16-feb	13-18	5	CL
<b>BME2.03</b>	To	11-feb	13-18	4	EH	<b>BME2.03</b>	On	17-feb	13-18	5	LR
<b>BME2.04</b>	To	11-feb	13-18	4	CW	<b>BME2.04</b>	To	18-feb	13-18	5	LR
<b>BME2.05</b>	Fr	12-feb	13-18	4	JP	<b>BME2.05</b>	Fr	19-feb	13-18	5	LR
Handledare: EH: Emilie Hermansson CW: Cerina Wittbom JP: Jan Pallon						Handledare: LR: Linus Ros CL: Christian Lorenz					
<b>Datorlaboration Optik</b> <b>Sal H212</b>											
Grupp				Lp-vecka	Handl.	Grupp				Lp-vecka	Handl.
<b>BME2.01</b>	Ti	23-feb	13-18	6	SAE						
<b>BME2.02</b>	Ti	23-feb	13-18	6	SAE						
<b>BME2.03</b>	On	24-feb	13-18	6	JA						
<b>BME2.04</b>	On	24-feb	13-18	6	JA						
<b>BME2.05</b>	On	24-feb	13-18	6	JA						
Handledare: SAE: Stefan Andersson-Engels JA: Johan Axelsson											