



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

2FY513 Fasta tillståndets fysik, 7,5 högskolepoäng

2FY513 Solid State Physics, 7.5 credits

Huvudområde

Fysik

Ämnesgrupp

Fysik

Nivå

Grundnivå

Fördjupning

G2F

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2020-06-08

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2021

Förkunskaper

Mekanik 7,5 hp (1FY804), Fysik Elektricitetslära och magnetism 7,5 hp (1FY802), Atom och kärnfysik 7,5 hp (1FY801), och Vågrörelselära och optik 7,5 hp (1FY803), Termodynamik och statistisk fysik (1FY809), Kvantmekanik 7,5 hp (2FY807) eller motsvarande.

Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- A.1 beskriva de mest basala kristallstrukturerna för fasta kroppar och deras kristallbindningar
- A.2 använda begreppet reciproka gitter för att beskriva egenskaper av periodiska samlingar av atomer
- A.3 beskriva kristallvibrationer; använda deras kvantmekaniska formulering i form av fononer för att förklara de termiska egenskaperna hos fasta kroppar och för att exemplifiera koncepten av kvantmekaniska kollektiva excitationer
- A.4 redogöra för de viktigaste transportegenskaperna hos metaller med hjälp av de kvantsstatiska egenskaperna av många fria ickeväxelverkande elektroner
- A.5 använda kvantmekanik för att beskriva elektronisk bandstruktur för fasta

kroppar

- A.6 förklara skillnaden mellan metaller, isolatorer och halvledare med hjälp av deras kvantmekaniska bandstruktur
- A.7 redogöra för fysikaliska gränser för nanofysik.

Färdighet och förmåga

- B.1 lösa problem och utföra beräkningar för både klassiska och kvantmekaniska modeller som beskriver de fysiska egenskaperna hos fasta kroppar
- B.2 använda datorer för att lösa problem som inte kan lösas analytiskt och för att plotta resultaten av analytiska beräkningar
- B.3 skriftligt presentera beräkningar och resonemang så att de kan följas av personer som inte är insatt i problemet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- C.1 diskutera relevans, räckvidd och noggrannhet av teoretiska modeller och lära sig att jämföra deras resultat med experiment.

Innehåll

Fasta tillståndets fysik är en del av kondenserade materiens fysik, och handlar om de fysiska egenskaperna av system som består av stora mängder av atomer som växelverkar starkt och organiserar sig i fasta kroppar. Deras egenskaper kan inte förklaras av egenskaperna hos enskilda atomer, men är framväxt från det kollektiva beteendet av alla atomer i systemet. Specifikt, introducerar kursen de fundamentala koncepten och egenskaperna hos kristaller och elektroner i kristaller på ett modernt sätt, med fokus på en kvantmekanisk beskrivning.

1. Kristallstrukturer
2. Röntgendiffraktioner och reciproka gitter
3. Brillouin-zoner
4. Kristallbindning, van der Waals, jon, kovalent, respektive metallbindning
5. Gittersvängningar och fononer
6. Fononer och termiska egenskaper hos fasta kroppar
7. Friaelektronmodellen, elektriska ledningsförmåga och Ohms lag
8. Periodiska potentialen och Blochteoremet. Energiband. Nära fri-elektron gas och tight-bindning modell
9. Halvledare
10. Introduktion till nanostrukturer

Undervisningsformer

Föreläsningar, lärarledda räkneövningar och lärarledda möten relaterade till inlämningsuppgifterna.

Examination

Examinationen av kursen delas in i följande moment:

Kod	Benämning	Betyg	Poäng
2101	Skriftlig tentamen	AF-skalan	3,50
2102	Muntlig tentamen	U/G	2,00
2103	Inlämningsuppgifter	AF-skalan	2,00

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Examinationen sker i form av inlämningsuppgifter under kursens gång, samt genom en skriftlig och en muntlig tentamen i slutet av kursen. För godkänt betyg på kursen krävs minst godkänt på samtliga moment. Bedömningskriteriet för betyget godkänd framgår av Målen (se ovan).

En första skriftliga omtentamen erbjuds inom sex terminsveckor. Antal tentamenstillfällen är begränsade till fem. Muntlig tentamen kan tas bara om skriftlig tentamen får godkänd.

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

Måluppfyllelse

Examinationsmomenten kopplas till lärandemålen enligt följande:

Mål	2101	2102	2103
A.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
A.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
A.7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.2			<input checked="" type="checkbox"/>
B.3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
C.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

Övrigt

Betygskriterier för AF skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument.
Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Kittel, Charles. 2004. Introduction to Solid State Physics. 8:de upplagan, Wiley. ca 700 sidor, ISBN 047141526X

Referenslitteratur

Ashcroft, N.W. and Mermin, N.D. 1976. Solid State Physics. Första upplagan, BrooksCole. ISBN10:0030839939

Myers, H.P. 1998. Introductory Solid State Physics. Andra upplagan, Taylor & Francis. ISBN 074840659X