



Vetenskaps- dagen

3 oktober 2019

Inspirationsdag för lärare

Vetenskapsdagens upplägg

- **Anmälan** till Vetenskapsdagen och de sessioner du önskar delta i sker på Vetenskapsdagen.se – se länken "Anmälan till Vetenskapsdagen" i webbsidans vänsterkolumn. Du behöver anmäla dig **senast torsdagen den 26 september**.

- **Har du redan anmält dig till Vetenskapsdagen, t.ex. genom Länsstudiedagen, men inte valt session?**

Då behöver du även göra detta, enligt ovan! Du anger i så fall på anmälningsformuläret att du även anmält dig via Länsstudiedagen

-
- Precis som förra året har vi 5 parallella sessioner kl. 10-12 och kl. 13-15, där vissa av sessionerna är ämnesspecifika och andra är ämnesövergripande.
 - Vid anmälan väljer du en av sessionerna 1-5 före lunch och en av sessionerna 6-10 efter lunch. Dagen avslutas med en gemensam session kl. 15:30-16:30.
 - **Sessionerna 1 och 3-10** består av **föredrag**, antingen 2 föredrag a' ca 50 minuter eller 3 föredrag a' ca 30 minuter – inklusive frågor.
 - **Session 2** består av **ett föredrag** a' ca 50 minuter och två studiebesök a' ca 25 minuter. Vid studiebesöken delas deltagarna upp i två grupper som turas om mellan de två studiebesöken. Språk: Engelska.
OBS: Max 20 deltagare till studiebesöken – 10 per grupp.

Vetenskapsdagen är en årlig **inspirationsdag** där du både får lyssna till intressanta föredrag och får träffa lärare och forskare inom olika ämnesområden. Vi vänder oss till **högstadielärare** och **gymnasielärare** i teknik, matematik, fysik, kemi, biologi, naturvetenskap, datavetenskap och relaterade ämnen. Även **lärarstudenter** i dessa ämnen är välkomna att delta, så att de redan under studietiden får en inblick i våra olika relaterade verksamhetsområden.

Samtidigt som Vetenskapsdagen så anordnas Fysikdagarna, som är Fysikersamfundets stora möte för studenter, lärare och forskare inom fysikområdet. Mötets tre dagar, den 3-5 oktober, innehåller populärvetenskapliga föredrag om fysik, studiebesök, laborationer och företagsbesök. Den 3 oktober samordnas Fysikdagarna med Vetenskapsdagen, på så sätt att föredragen i Vetenskapsdagens session 5 och session 10 samt den avslutande gemensamma sessionen kl. 15:30-16:30 består av föredragshållare från Fysikdagarna.

Vetenskapsdagen vid Tekniska fakulteten, LiU – 3 oktober 2019

9:00 – 9:30

Registrering & fika Lokal: utanför sal C4

9:30 – 10:00

Välkommen! Gemensam inledning på Vetenskapsdagen Lokal: C4

10:00 – 12:00

Session 1 Lokal: xx

- Hur fungerar datortomografi?
- Seeing the invisible using diffusion MRI
- Smal på utsidan men fet på insidan - att mäta kroppen med magnetkamera

Session 2 Lokal: xx

- Design av nya effektivare lysdiodmaterial från fysikens lagar
- *Lab-studiebesök i fotoluminiscenslabbet Halvledarfysiklab (spektroskopi- och CVD-labbet)*

Session 3 Lokal: xx

- Trådlös kommunikation som metervara
- Kvantmekanikens fundamenta - eller finns månen om ingen tittar på den?

Session 4 Lokal: xx

- Tryckt elektronik på papper - eller varför inte göra hela papperet elektriskt?
- Trösklar till evolutionsförståelse - visualisering som verktyg för att begripa det komplexa och abstrakta

Session 5 Lokal: xx

- Hur kan digitala uppgifter i fysik se ut?
- Det gamla och nya kilot

12:00 – 13:00

LUNCH (Nämnden för Skolsamverkan bjuder alla deltagare) Lokal: Restaurangen i hus Kårallen

13:00 – 15:00

Session 6 Lokal: xx

- Varför åldras vi?
- Evolution av hudfärg hos människan

Session 7 Lokal: xx

- Matematiskt resonerande inom rättslig bevisning
- Utmaningen med att bevisa att ett datorprogram fungerar som det ska

Session 8 Lokal: Fysikhuset

- Konstruktionsregler för en robust tågplan
- Djupinlärning för visuell perception i autonoma farkoster

Session 9 Lokal: xx

- The digital thief of [in] convenience we welcome into our lives: How privacy is eroded by the Internet of Things, surveillance, and e-healthcare
- Kan vem som helst använda öppna data?

Session 10 Lokal: xx

- Sessionstema: Material från jordens inre till Egyptens pyramider*
- A Possible, Partial Solution to the Mystery of the Great Pyramids of Egypt
 - Material från jordens inre

15:00 – 15:30

FIKA Lokal: utanför sal C4

15:30 – 16:30

Gemensam session Fysik i experimentell tappning kan vara oväntad och rolig Lokal: xx

16:30

SLUT

Session 1 (10:00 – 12:00 i sal xxx)



Maria Magnusson - Universitetslektor i Datorseende

Hur fungerar datortomografi?

I det här föredraget kommer jag att berätta grundläggande om datortomografi, hur ser maskinen ut och vilken fysik utnyttjas. Du får även en intuitiv förståelse för hur en bild skapas och jag pratar om och visar kortfattat olika bildproblem, som t.ex. brus och olika artefakter. Du får även höra om några nyare metoder, t.ex. 3D, hjärt-CT, dubbel-energi CT (DECT) och iterativa metoder.



Evren Özarslan - Universitetslektor i Medicinsk teknik

Seeing the invisible using diffusion MRI

Magnetic resonance imaging (MRI) is a powerful diagnostic method that provides exquisite contrast within soft tissues like the brain. However, traditional MRI scans do not provide sufficient resolution for directly mapping the underlying cellular structure of the tissue. The sensitivity of the MRI signal on the random, perpetual movements, i.e., diffusion of indigenous water molecules provides an opportunity to obtain information at cellular length scales. In this talk, I will introduce the essential concepts of diffusion MRI and provide an overview of the technique's exciting applications, such as mapping neural connectivity and determining the microscopic structure of the brain noninvasively.



Magnus Borga - Professor i Medicinsk informatik

Smal på utsidan men fet på insidan - att mäta kroppen med magnetkamera

Med hjälp av automatisk bildanalys kan man analysera bilder från en magnetkamera för att noggrant och effektivt mäta fördelningen av fett och muskulatur i kroppen. Sådana analyser ger en betydligt bättre bild av en persons faktiska risk att utveckla många så kallade livsstilssjukdomar som diabetes och hjärt-kärlsjukdomar än vad man kan få med enkla mått som BMI eller midjeomfång. En automatiserad analys gör det också möjligt att analysera mycket stora datamängder. Det har gjort det möjligt att undersöka samband mellan kroppssammansättning och olika sjukdomar i mycket stora vetenskapliga studier. Föredraget kommer översiktligt förklara hur man kan mäta kroppssammansättning med en magnetkamera och hur vi använder stora databaser för att hitta samband mellan kroppssammansättning och olika sjukdomar.

Session 2 (10:00 – 12:00 i sal xxx)



Martin Magnuson - Biträdande professor i Tunnfilmfysik

Design av nya effektivare lysdiodmaterial från fysikens lagar

Excitationer såsom excitoner, fononer, polaritoner och plasmoner i fasta material har stor betydelse för en rad intressanta egenskaper såsom absorption och emission av ljus och är av stort intresse med många tillämpningar av optiska komponenter t.ex. lysdioder och kraftkomponenter såsom transistorer. Med kunskap om hur atomer i material på olika sätt vibrerar och hur elektroner exciteras i kvantbrunnar vid olika temperaturer är det möjligt att utveckla konstruera nya energieffektivare hållbara material. Detta kan man ta reda på med hjälp av experimentella metoder såsom fotoluminiscens vid växelverkan med elektromagnetisk strålning. Stimulans av fotoner med hjälp av resonanta elektronexcitationer i bandgap och dess effekt på materialen diskuteras.



*Lab-studiebesök i fotoluminiscenslabbet
(2 grupper med max 10 personer per grupp)*

Chih-Wei Hsu - Biträdande universitetslektor i Halvledarmaterial

Halvledarfysiklab (spektroskopi och CVD labbet)

I detta lab-studiebesök introducerar vi framtidens ljuskällor baserade på halvledarmaterial. Utrustning för materialtillverkning och optisk spektroskopi på enskilda fotoner kommer att visas. Demonstrationen kommer att ge en inblick i LiU:s forskning om nobelprismaterialet GaN för blått ljus och LED-ljus samt framtida ljuskällor för enskilda fotoner med potentiella tillämpningar inom telekommunikationsområdet.

Session 3 (10:00 – 12:00 i sal xxx)



Emil Björnson – Biträdande professor i Kommunikationssystem

Trådlös kommunikation som metervara

Den trådlösa tekniken håller på att förändras i grunden. I årtionden har mobilnäten byggts med stora, tunga antenner som monterats väl synligt i höga master och på hustak. Dessa antenner måste "skrika" för att nå fram till alla mobiler i omgivningen. I framtiden kan dessa ersättas av små antennremсор som kan monteras längs med väggarna våra hus och göras helt osynliga. De korta avstånden gör att de kan "viska" och ändå uppnå tidigare oöverträffade datahastigheter. Den nya tekniken som utvecklats i samarbete mellan Ericsson och forskare på LiU förvandlar de dyra energi-krävande antennerna till små energi-effektiva.



Jan-Åke Larsson – Professor i Informationskodning

Kvantmekanikens fundamenta – eller finns månen om ingen tittar på den?

Kvantmekanik presenteras ofta som någonting mystiskt där man träffar på Schrödingers katt, spöklig fjärrverkan och väldigt snabba sk kvantdatorer. Vad ligger egentligen bakom allt det här? Är kvantmekanik en diffus och svårfångad beskrivning av en verklighet som både finns och inte finns, eller finns det något väldefinierat bakom som man kan förstå sig på? Här tar vi en titt på en värld där objekt beskrivs med hjälp av en kvantmekanisk vågfunktion istället för läge och hastighet som i vanlig mekanik, och vad detta innebär. Är en foton en våg eller en partikel? Är Schrödingers katt både död och levande? Finns månen när ingen tittar på den?

Session 4 (10:00 – 12:00 i sal xxx)



Isak Engquist – Universitetslektor i organisk elektronik

Tryckt elektronik på papper – eller varför inte göra hela papperet elektriskt?

Med hjälp av olika sorters ledande och halvledande bläck kan elektroniska komponenter och kretsar tryckas eller skrivas ut på substrat av plast eller papper. Många av de material som används är polymerer och det sker en ständig utveckling mot allt högre prestanda och tålighet. Vi tittar närmare på en av de mest mångsidiga komponenterna – den organiska elektrochemiska transistorn – som även kan användas som sensor. Under senare år har det också visats att olika former av cellulosa har egenskaper som går väldigt bra ihop med polymerelektronik. Det öppnar upp för papper som i sin helhet är elektroniska och för tillämpningar såsom bränsleceller och batterier.



Andreas Göransson – Doktorand i Naturvetenskapernas didaktik, Visuellt lärande och kommunikation

Trösklar till evolutionsförståelse – visualisering som verktyg för att begripa det komplexa och abstrakta

Evolutionsteorin är central för biologiämnet men forskningen har visat att elever kan ha stora svårigheter att förstå den. Nyligen har så kallade tröskelbegrepp föreslagits kunna ligga bakom en del av elevers svårigheter i olika ämnen. Inom evolution tros slump, sannolikhet, tids- och rumsskalor vara så kallade tröskelbegrepp vara centrala för elevers förståelse av evolutionsteorin. Tröskelbegrepp är abstrakta och evolution sker över stora tids- och rumsskalor, från molekylnivå till population och arter. Visualiseringar kan därför spela en central roll för att tillgängliggöra dessa aspekter på ett lättfattligt sätt för elever. Föredraget kommer att presentera resultat från ett femårigt forskningsprojekt, EvoVis, där visualisering av tröskelbegrepp och deras betydelse för evolutionsförståelse undersöks.

Session 5 (10:00 – 12:00 i sal xxx)



Gunnar Wästle - Provtvecklare för gymnasiefysik vid Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap, Umeå Universitet

Hur kan digitala uppgifter i fysik se ut?

Alla nationella prov och bedömningsstöd ska bli digitala senast 2022. Gunnar Wästle visar vilka nya typer av uppgifter som kan komma på NP i fysik 2022.

Karin Cedergren - Forskare på RISE

Det gamla och nya kilot

Den 20 maj i år fick 1 kilo en ny definition som bygger på Plancks konstant istället för kiloprototyperna. På RISE, Research Institutes of Sweden i Borås står en av de 40 kilogramprototyper som tillverkades i slutet av 1800-talet. Nu ska en ny väg byggas som bygger på den nya definitionen.

Session 6 (13:00 – 15:00 i sal xxx)



Urban Friberg – Universitetslektor i Evolutionär genetik

Varför åldras vi?

Börjar du få grått hår, rynkor och sämre flås? Du är inte ensam, så gott som alla organismer åldras. Men varför är det så? Borde inte evolutionen ha löst detta problem för länge sedan? Har den inte i årmiljoner jobbat emot just allt som har med nedsatt fysiologisk funktion att göra? Paradoxalt nog är åldrande något som evolutionsteori faktiskt förutspår, men vilka genetiska mekanismen som ligger bakom debatteras fortfarande livligt. I det här föredraget kommer jag att förklara varför organismer åldras och de olika idéer som finns för hur organismer arvs massa samlar på sig genetiska varianter som orsakar åldrande.



Jenny Hagenblad – Biträdande professor i Genetik

Evolution av hudfärg hos människan

En av de mest uppenbara skillnaderna som finns mellan människor är vår hudfärg. Ser man på hur hudfärg varierar över världen är det uppenbart att det inte beror på slumpen utan att det är evolution genom naturlig selektion som kan förklara variationen. Under den första kursen på kandidatprogrammet i Biologi på LiU, studerar mina studenter Evolution genom gruppdiskussioner utifrån olika fallstudier. På det här passet kommer vi att använda ett liknande upplägg. Utifrån en case-studie och med hjälp av gruppdiskussioner kommer vi titta närmare på hur variation i hudfärg världen över kan förklaras i termer av naturlig selektion. Som deltagare får du pröva på ett lite annorlunda undervisningsupplägg som aktiverar, engagerar och gynnar djupinläring.

Session 7 (13:00 – 15:00 i sal xxx)



Anders Nordgaard – Docent i statistik och forensisk specialist

Matematiskt resonande inom rättslig bevisning

Om man har hört talas om DNA-bevisning har man kanske också snappat upp att det handlar om hur osannolikt det är att man får en DNA-träff mellan en person och ett spår (t.ex. en blodfläck) om det inte är personen som har avsatt spåret. Sannoliketskalkyler är dock inte begränsade till DNA-bevisning, utan berör hela den process som leder från spårsäkring och identifiering av misstänkta till domstolens beslut. Vi ska här titta litet närmare på hur man kan resonera med sannolikheter när man ska fatta beslut under osäkerhet, beslut av sådana slag som tas av åklagare och av rättens ledamöter.



Ahmed Rezine – Docent i Datalogi

Utmaningen med att bevisa att ett datorprogram fungerar som det ska

Programvaruutvecklare spenderar mycket tid med att hitta och fixa buggar i befintlig kod. Det brukar uppskattas att mer än hälften av utvecklingskostnaderna spenderas på att identifiera och fixa problem. Sådana problem och buggar kan leda till stora mänskliga och materiella förluster. Att vi är så beroende av datorprogram för att styra allt från kraftverk och finansiella transaktioner till tåg och pacemakers gör det kritiskt att vi försäkras oss och inte bara testar att dessa säkerhetskritiska program fungerar som de ska. Jag kommer att berätta om hur något som låter så tråkigt som att bevisa att ett datorprogram fungerar som det ska leder oss till spännande matematiska utmaningar.

Session 8 (13:00 – 15:00 i sal xxx)



Emma Solinen – Industridoktorand,
Kommunikation och transportsystem

Konstruktionsregler för en robust tågplan

Under de senaste åren har tågtrafiken lidit av punktlighetsproblem och branschen har gemensamt satt upp ett mål om att 95 % av tågen ska komma i tid. Ett sätt att öka punktligheten är att skapa mer robusta tidtabeller. Med en robust tidtabell menas att tågen inte stör varandra så lätt och att det finns en viss återställningsförmåga (flexibilitet i tidtabellen). På Trafikverket pågår nu ett arbete med att ta fram och implementera regler för att skapa mer robusta tidtabeller. De regler som tagits fram för tidtabellskonstruktionen på Södra stambanan och Västra stambanan grundar sig i de teorier som tagits fram av forskare vid ITN.



Michael Felsberg – Professor i Datorseende

Djupinlärning för visuell perception i autonoma farkoster

Autonoma farkoster bygger sin omvärldsuppfattning till en stor del på kameradata, vilket är en konsekvens av att väginfrastrukturen är anpassad till människans synsinne och perception. Därför byggs omvärldsmodeller genom artificiell visuell perception, ett av de fundamentala problem som adresseras av ämnet datorseende. Under senaste åren har ämnet datorseende revolutionerats genom nya metoder inom djupa nät, ett delområde av maskinell inlärning och artificiell intelligens. Föredraget kommer ge några exempel på framgångsrik forskning inom ämnet på LiU.

Session 9 (13:00 – 15:00 i sal xxx)



Cory Robison – Biträdande professor i Kommunikationsdesign

The digital thief of [in]convenience we welcome into our lives: How privacy is eroded by the Internet of Things, surveillance, and e-healthcare

In our connected lifestyles, we utilize Internet connected technologies in ways previously unheard of: the connected smart speaker in your kitchen informing you the current temperature, or the smartwatch on your wrist providing your step count – however, with each of these digital conveniences, there is a reciprocal digital inconvenience in the form of privacy erosion. This lecture will overview 1) the concepts of privacy and anonymity, and 2) how modern technologies (including IoT, connected healthcare, and digital surveillance) through the seduction of digital conveniences, sacrifice individual's ability to remain private. The seminar will underscore how the need for open dialogues of "digital literacy" and "privacy literacy" is crucial for encouraging critical-thinking citizens in an ever-increasing digital world.



Eva Blomqvist – Universitetslektor i Datavetenskap

Kan vem som helst använda öppna data?

Många myndigheter och andra organisationer tillhandahåller idag öppna data på webben, och mängden data ökar hela tiden. Sådana data är inte bara intressanta för företag eller andra myndigheter, utan även för allmänheten. Citizen science, eller medborgarforskning på svenska, är en annan trend som både skapar och använder öppna data. Medborgarforskning innebär att forskare samarbetar med allmänheten för att samla in eller analysera data kring ett visst fenomen. Båda dessa trender är delar av en väg mot ökad demokratisering av vetenskapen, vilket är något som bör engagera oss alla i egenskap av samhällsmedborgare. Öppna data är också ett gyllene tillfälle för elever och lärare att använda aktuella data i undervisningen, eller rent av att bidra till nya forskningsresultat. I detta föredrag förklarar jag vad öppna data och medborgarforskning är, samt ger några konkreta exempel på öppna datakällor och hur de skulle kunna användas.

Sessionstema: Material från jordens inre till Egyptens pyramider



Michel Barsoum - Distinguished Professor, Materials Science and Engineering, Drexel University, USA

A Possible, Partial Solution to the Mystery of the Great Pyramids of Egypt

For 4500 years, the mystery of building the Great Pyramids of Giza has endured. How were 70 ton granite slabs pulled 2/3 up the Great Pyramid by an earthen ramp? How was granite carved, with pure copper? Some adjacent blocks fit so well together that a human hair card cannot be inserted between them. Egyptologists have yet to explain how the tops of the pyramids were built. Here, scientific evidence will be presented - including C-dating - that some pyramid blocks were cast using a combination of weathered limestone, diatomaceous earth and lime. This solves the "problem at the top" and the lack of evidence for ramps. Historical, archeological, and technological implications to today's world will be touched upon.



Natalia Dubrovinskaia - Professor, Material Physics and Technology at Extreme Conditions, Universität Bayreuth, Tyskland

Material från jordens inre

Föredraget kommer att handla om studier av material under extrema förhållanden - höga tryck och temperaturer - som bl.a. bidrar till förståelse av sammansättningen av jordens inre kärna, och dess dynamik.



Max Kesselberg - Fd universitetslektor i Fysik vid Stockholms Universitet

Fysik i experimentell tappning kan vara oväntad och rolig

Många tycker att fysiken och dess lagar är svåra, men genom lekfulla och intressanta experiment kan man inspirera, skapa intresse och förståelse för hur naturen fungerar, samt för hur mycket fysiken betyder för vårt samhälle. Sedan 1825 ges, i detta syfte, en julföreläsning i London riktad till allmänheten och sedan 2001 ges en motsvarande på Fysikum vid Stockholms universitet. Den har blivit en av universitetets populäraste, öppna föreläsningar. Välkommen till att se flera av experimenten hämtade därifrån, men också till att se andra experiment, där vissa kommer att vara så nya att de ännu inte sett dagens ljus.