



UMEÅ UNIVERSITET
TEKNISK-NATURVETENSKAPLIG FAKULTET

Kunskap och idéer leder till framgång

EN FAKULTETS FRAMGÅNGAR är starkt är helt beroende av dess personal och deras kunskaper, kompetenser och idéer. En av de stora utmaningarna ligger i att rekrytera kvalificerade medarbetare som kan genomföra konkurrenskraftig forskning, utbildning och samverkan av högsta klass.

Vår verksamhet skall också präglas av väl utvecklade och effektiva stödfunktioner och tillgång till god infrastruktur. Våra medarbetare och studenter skall ha de bästa förutsättningarna för forskning, undervisning och studier vilket leder till att vår forskning röner nationell och internationell uppmärksamhet och att studenterna efter slutförd utbildning är attraktiva på arbetsmarknaden. Fakulteten

är i dag framgångsrik och vi strävar efter att kontinuerligt bli ännu bättre.

I DENNA BROSCHYR presenterar vi några exempel på den forskning och utbildning vid vår fakultet; ett smakprov på både bredd och spets. Vi hoppas att den kommer att vara en inspirationskälla för alla de som brinner för forskning och högre utbildning och visa att Umeå universitet och Teknisk-naturvetenskaplig fakultet är ett val för framtiden!

MIKAEL ELOFSSON, DEKAN

SARA SJÖSTEDT DE LUNA, PRODEKAN



KORTA FAKTA om fakulteten

ANTAL STUDENTER: 3 200

ANTAL ANSTÄLLDA: 1000

ANTAL DOKTORANDER: 240

Fakultetens institutioner:

- Arkitekt högskolan
- Datavetenskap
- Designhögskolan
- Ekologi, miljö och geovetenskap
- Fysik
- Fysiologisk botanik
- Kemi
- Matematik och matematisk statistik
- Naturvetenskapernas och matematikens didaktik
- Molekylärbioologi
- Tillämpad fysik och elektronik

Centrum & arbetsenheter:

- Centrum för hållbar produktion av cement och bränd kalk – CHECK
- Centrum för medicinsk teknik och fysik – CMTF
- Climate Impacts Research Centre – CIRC
- Europeiska CBRNE-centret
- Företagsforskarskolan
- High Performance Computing Centre North – HPC2N
- Umeå Forskningscentrum för Matematik-didaktik - UFM
- Umeå Marina Forskningscentrum – UMF
- Umeå Plant Science Center – UPSC



Högrankad utbildning med

ELVÅ INSTITUTIONER SAMLAR

fakultetens forskning och utbildning inom tekniska och naturvetenskapliga ämnen. Fakulteten har drygt 3 200 studenter och cirka 240 forskarstuderande. Med många institutionsöverskridande samarbeten och närhet till Norrlands Universitetssjukhus och Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, är förutsättningarna goda för kreativ forskning och undervisning. Många internationellt kända forskare har gjort karriär vid vår fakultet. Forskningen inom växtbiologi som utförs vid Umeå Plant Science Centre, UPSC, är till exempel världsledande. 2020 fick Emmanuelle Charpentier Nobelpriset i kemi för upptäckten av gensaxen Crispr-Cas9 som hon gjort när hon arbetade vid Umeå universitet.

FAKULTETENS UTBILDNINGAR kännetecknas av närhet till forskning, stimulerande pedagogik och en avspänd stämning. Förutom ett tekniskt-naturvetenskapligt basår erbjuder vi 23 nybörjarprogram för blivande ingenjörer, designers, arkitekter, naturvetare och farmaceuter. Civilingenjörsprogrammet i teknisk kemi är det senaste tillskottet i programutbudet.

Kandidatprogrammen kan byggas på med en masterexamen inom allt från arkitektur till växt- och skogsbioteknik. Fakulteten har mångårig erfarenhet av att ge utbildning på andra orter och nätbaserad utbildning. Både receptarieprogrammet, vilket fått mycket gott betyg i Universitetskanslersämbetets utvärderingar, och apotekarprogrammet är nätbaserade.

Fakulteten arbetar aktivt för att ge sina studenter insyn i deras framtida yrkesroller och på så sätt öka möjligheterna till anställning efter examen. Bland annat erbjuds särskilda



kurser i samverkan med företag, gästföreläsningar och industriförlagda projektarbeten. På flera av ingenjörsprogrammen sker detta genom Co-op, Cooperative Education, där företag i regionen erbjuder studenter en plats under hela utbildningen. Studenter med plats i Co-op har garanterat sommarjobb på företaget och gör även sitt examensarbete i samarbete med företaget.

VID UMEÄLVEN ligger Designhögskolan och Arkitektshögskolan på universitetets Konstnärliga campus. Designutbildningen rankas bland världens bästa vilket bevisas av studenterna som gång på gång kammar hem priser

närhet till stark forskning



i internationella designtävlingar. Arkitektutbildningen är den enda arkitektutbildningen i landet som vilar på konstnärlig grund.

En rad utbildningsprogram ges på engelska, främst våra tvååriga masterprogram, men också ett treårigt kandidatprogram, i Life Science, ges på engelska.

Varje år väljer cirka 80 av våra egna studenter att läsa en eller flera terminer utomlands och vi tar emot cirka 280 utländska studenter. Utvärderingar genom International Student Barometer visar att de utländska studenterna trivs mycket bra vid vårt campus och med studentstaden Umeå.

Sveriges femte största universitet

- Umeå universitet är Sveriges femte största universitet med cirka 36 000 studenter. Det grundades år 1965.
- På campus finns de fyra fakulteterna för teknik och naturvetenskap, humaniora, medicin, samhällsvetenskap samt Lärarhögskolan samlade.
- Granne med campus ligger två viktiga samarbetspartners – Norrlands universitetssjukhus och Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.
- Umeå kommun har drygt 126 000 invånare och är en cykelvänlig stad.
- Antalet björkar är 5 000.



VÅRA UTBILDNINGSPROGRAM:

Förberedande utbildning

- Tekniskt-naturvetenskapligt basår

Högskoleprogram (2 år)

- Processoperatör (nätbaserad)

Kandidatprogram (3 år)

- Biologi och geovetenskap
- Datavetenskap
- Industridesign
- Life Science
- Matematik
- Miljö- och hälsoskydd

Högskoleingenjörsprogram (3 år)

- Byggteknik
- Elektronik- och datorteknik
- Elkraftteknik (nätbaserad)
- Energiteknik
- Maskinteknik

Civilingenjörsprogram (5 år)

- Bioteknik
- Energiteknik
- Industriell ekonomi
- Interaktion och design
- Teknisk datavetenskap
- Teknisk fysik
- Teknisk kemi (nätbaserad)
- Öppen ingång

Farmaceutprogram

- Apotekare (nätbaserad, 5 år)
- Receptarie (nätbaserad, 3 år)

Arkitektprogram (5 år)

- Arkitekt

Masterprogram (2 år)

- Arkitektur och stadsbyggnad
- Artificiell intelligens
- Avancerad produktdesign
- Beräkningsteknik
- Datavetenskap
- Ekologi
- Farmaci
- Fysik
- Geovetenskap
- Interaktionsdesign
- Kemi
- Matematik
- Matematisk statistik
- Miljövetenskap med inriktning mot hållbar utveckling
- Molekylärbiologi
- Robotik och reglerteknik
- Transportdesign
- Växt- och skogsbioteknik

FORSKNING MED KRAFT

- från AI till klimat och grön omställning

Ny kunskap är nyckeln till att hantera de stora utmaningar vi står inför i dagens samhälle. Vår forskning spänner över ett brett fält från kemi, biologi, fysik, datavetenskap och matematik till didaktik, design och arkitektur. Våra tio största forskningsområden beskrivs på de följande sidorna.

Ett viktigt forskningsområde är **effekter av klimat- och miljöförändringar** på arktiska och alpina ekosystem. Det pågår också en industriomvandling och grön omställning i samhället, inte minst i norra Sverige. Inom detta område bidrar fakultetens forskare med ny kunskap, inom allt från nya material till hållbar cementproduktion.

Ett annat område vi fokuserar på är **artificiell intelligens, AI**. Utvecklingen till ett samhälle där AI genomsyrar arbete, utbildning och människors liv har hittills bara tagit några inledande små steg. Vi samlar oss nu för att tillsammans stärka universitetets roll på denna resa. Det innefattar bland annat satsningar inom systemutveckling - maskininläring och så kallad explainable AI. Vi vill också vara drivande i utvecklingen av att använda AI på ett klokt sätt och kring regelverk som hanterar hur AI kan användas.



Miljövetenskap

Miljövetenskap spelar en framträdande roll vid vår fakultet. Forskningen täcker ett brett spektrum, till exempel växtekologi, miljöbiogeokemi, integrerad strukturbologi, molekylär geokemi, organisk och oorganisk miljökemi, oceanografi, hydrologi, lignocellulosiska biopolymerer, ekosystem i vatten och floder och vattenresurser.

Evolutionär biologi med genomik

Detta fält omfattar växtcell- och molekylärbiologi, inklusive fotosyntes och metabolism, utvecklingsbiologi och genomikmetoder för att förstå hur arvmassan fungerar för att möjliggöra för växter och organismer att uppfatta, svara, anpassa och överleva fluktuerande yttre miljöförhållanden. Ett huvudmål är att koppla genomisk variation till biologisk funktion.



Materialvetenskap

Området materialvetenskap innefattar utveckling av nya typer av material, till exempel kolbaserade nanostrukturer och organisk elektronik för nya typer av applikationer, funktionella material för naturlig och konstgjord fotosyntes, och katalytiska och joniska material som har potential att ersätta fossila bränslen. Det inkluderar också simuleringar av materialegenskaper, till exempel kritiska fenomen.

Matematik, datavetenskap och nätverksvetenskap

Detta område inkluderar, men är inte begränsat till, beräknings- och tillämpad matematik, huvudsakligen baserad på partiella differentiella ekvationer, diskret matematik, parallella och vetenskapliga beräkningar i multikärnarkitekturer, nätvetenskaper för stabil och optimal autonom användning av distribuerade system och matematisk statistik för analys av slumpmässiga fenomen.

Mikrobiologi med metabolomik och kemometri

Forskningen som utförs inom detta fält består av, men är inte begränsad till, växters cell- och molekylärbiologi, i synnerhet för studier av fotosyntes och metabolism i växter, metabolomik, kemometri, anti-infektiösa läkemedelsbehandlingar och naturlig och konstgjord fotosyntes.

Didaktik inom matematik och naturvetenskap

Forskningen inom detta fält, som huvudsakligen utförs vid Lärarhögskolan, fokuserar på didaktik inom matematik och naturvetenskap, främst på aspekter relaterade till identifikation, karaktärisering och på att förstå fenomen och processer som är involverade i undervisning och lärande.

Teoretisk plasmafysik och rymdplasmafysik

Forskningen inom detta fält är huvudsakligen inriktad på plasmafysik, med fokus på höga plasmatahet och interaktioner med hög effekt mellan ljusmaterial och syftar till nya tillämpningar av partikelacceleration och magnetosfärisk fysik. Den innefattar också rymdplasmafysik för studier av processer i jordens magnetosfär och det kopplade solvindmagnetosfär-jonوسفärsystemet.

Artificiell intelligens, automation och digitala system

Aktiviteten inom detta område omfattar artificiell intelligens, särskilt relaterad till mänsklig centerad datoranvändning, automater grammatik och språk, inklusive dess samhällliga, etiska och kulturella konsekvenser. Det omfattar också industriell robotik och styrsystem, autonom förvaltning inom distribuerade system, nätverksvetenskap och komplexa system.

Strukturbiologi med organisk syntes

Detta område inkluderar både forskning som syftar till att hitta nya sätt att förstå och behandla infektionssjukdomar och amyloidbildning och sådan som adresserar marina mikroorganismer som har anpassats till extrema förhållanden med avseende på till exempel temperatur och ljusvariationer. Forskningen utförs med en rad moderna tekniker, inklusive unika kraftmätningstekniker baserade på optisk pincett.

Arkitektur och design

Forskningen inom detta fält består av ett brett spektrum av ämnen, så som design och funktion hos städer, byggnader, system och digitala produkter. Forskningen är kopplat till ett användardrivet tillvägagångssätt orienterat mot att visualisera och materialisera alternativ för framtiden.



Forskning om energi och marina ekosystem – på regeringens uppdrag

Regeringen har gett Umeå universitet huvudansvar för strategiska forskningsinsatser inom energi respektive havsmiljö:

Bio4Energy

Bio4Energy är en stark forskningsmiljö inom bioenergi- och bioraffinaderi. Miljön inbegriper Umeå universitet, Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå och Luleå tekniska universitet, forskningsinstitut och ett omfattande industrinätverk.

Ecochange

Hav och klimat står i centrum för det strategiska forskningsområdet Ecochange. Samarbetet mellan flera lärosäten ger unika möjligheter att göra heltäckande synteser av klimatförändringarnas effekter i Östersjön. Forskning bedrivs inom en rad olika områden, med Östersjöns havs-ekosystem som gemensam nämnare.



Viktiga infrastrukturer för forskning med framgång

För att bedriva framgångsrik forskning är tillgång till modern forskningsinfrastruktur nödvändig. En rad lokala och regionala forskningsinfrastrukturer finns på fakultetens institutioner. I vissa fall är de organiserade i centra, till exempel vid Kemiskt Biologiskt centrum, KBC. Några av infrastrukturerna är:



Högpresterande beräkningscentrum norr (HPC2N)

HPC2N utgör ett kompetensnät för högpresterande och parallell databehandling, grid och cloud computing, vetenskaplig visualisering och virtuell verklighet (VR) samt effektiva masslagringslösningar i norra Sverige.



Laboratories for Chemical Biology Umeå (LCBU)

LCBU är en nod i den nationella infrastrukturen Chemical Biology Consortium Sweden (CBCS) som ingår i Science for Life Laboratories. LCBU/CBCS tillhandahåller infrastruktur och personal för studier inom kemisk biologi med fokus på screening av små organiska molekyler.



NMR-faciliteten (NMR Core Facility)

NMR Core Facility baseras på ett flertal spektrometrar (360-850 MHz) och ger stöd för analys av olika typer av biologiska prover. Instrumentet är utrustat för att kunna genomföra de flesta typer av NMR-analyser, både i flytande och fast fas. Infrastrukturen ingår i det nationella nätverket NMR for Life.



Svenska Metabolomikcentrat (SMC)

SMC är en nationell infrastruktur som delas mellan Umeå universitet och Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Centret erbjuder en viktig infrastruktur för forskare som är aktiva inom olika molekylärmedicinska områden. Från 2016 är SMC en satellit under Science for Life Laboratory.



Umeå Marina forskningscentrum (UMF)

UMF stödjer marin forskning och utbildning och utför miljöanalys för svensk miljöövervakning. Centret sprider också information om forskning och miljötillståndet i havet med särskilt fokus på Bottniska viken.



UMEÅ UNIVERSITET
TEKNISK-NATURVETENSKAPLIG FAKULTET