



FJQ3110 Mikrofysiologiska system 6,0 hp

Microphysiological Systems

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FJQ3110 gäller från och med HT18

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Rekommendation:

Kursinnehållet är anpassat för mastersstudenter och doktorander inom bioengineering och bioelektroteknik men kan vara relevant för civilingenjörer och doktorander inom materialvetenskap, bioteknik, cellfysik, biologi och liknande studieinriktningar.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Reflektera över behovet av och begränsningar av system som efterliknar och förutsäger human fysiologi
- Förstå de kritiska komponenterna i biomimetiska system
- Förklara de grundläggande principerna i mikrofluidik och kunna beskriva materialval och tillverkningsprocesser
- Reflektera över skillnaderna hos in vitro-modeller, inklusive organ-chips, organoidkulturer, andra 3D-cellkulturer och konventionella cellkulturer.
- Analysera behoven av analytiska utläsningar av biomimetiska system och förstå olika känslighetsprinciper som är kompatibla med tekniken
- Kunna använda de grundläggande principerna vid extrapolering av in vitro data till human in vivo fysiologi
- Analysera och reflektera över användningen av biomimetiska system i läkemedelsutveckling och kliniska användningar
- Analysera och diskutera den vetenskapliga litteraturen i biomimetiska / mikrofysiologiska system
- Analysera och reflektera över hållbarhetsaspekterna av biomimetiska system/ mikrofysiologiska system, särskilt aspekterna av miljö och samhällelig påverkan av såväl nuvarande status som studier och framtida spridning av tekniken

Kursinnehåll

Kursen är organiserad som föreläsningsserie, bestående av ~ 12 föreläsningar i kombination med seminarier där studenten presenterar och diskuterar sina projektarbeten. Föreläsningen och seminarieserien delas mellan universiteten som webbkonferenser. Kursdeltagarna delas upp i grupper med minst två deltagare från varje universitet. Grupperna ges ett ämne för djupstudier av relevant vetenskaplig litteratur. Projektarbetet presenteras som ett seminarium och en skriftlig översiktsartikel. Se även den detaljerade studieplanen nedan.

Kursupplägg

Kursen är organiserad som föreläsningsserie, bestående av ~ 12 föreläsningar i kombination med seminarier där studenten presenterar och diskuterar sina projektarbeten. Föreläsningen och seminarieserien delas mellan universiteten som webbkonferenser. Kursdeltagarna delas upp i grupper med minst två deltagare från varje universitet. Grupperna ges ett ämne för djupstudier av relevant vetenskaplig litteratur. Projektarbetet presenteras som ett seminarium och en skriftlig översiktsartikel. Se även den detaljerade studieplanen nedan.

Preliminär detaljerad kursplan:

Vecka 1: Behovet av och utmaningarna att efterlikna den mänskliga fysiologin:

Varför bör vi bygga system som efterliknar den mänskliga fysiologin? introduktion till fysiologi, hur den mänskliga fysiologin skiljer sig från andra djur

Vecka 2: Introduktion till in vitro-system:

Översikt över in vitro-system, vilka fördelar och begränsningar har de?

Vecka 3: Mikrofluidiska system:

Introduktion till mikrofluidik, flöden, tillverkning, material

Vecka 4: Organ på ett chip:

Introduktion till tekniker för "Organ-on-Chip", vävnad under flöde, organ / organs växelverkan.

Vecka 5: Organoider:

Vad är organoider? Tillverkning, fördelar och begränsningar

Vecka 6: 2D vs 3D:

Cellgenskaper i 2D vs 3D. mikromiljö, cellmekanik, begränsning, översikt över olika 2 och 3D-modeller.

Vecka 7: Konstgjorda organ:

Introduktion till konstgjorda organ, krav, teknik och konstruktion av konstgjorda organ, 3D-printing, scaffolds .

Vecka 8: In vitro-mätvärden

Analys av in vitro-prover, avläsningar, klinisk relevans

Vecka 9: Sensorer

Skalning av sensorer för cellulära analyser, typ av omvandlare, tillverkning, begränsningar.

Vecka 10: Ansökningar om grundforskning och läkemedelsutveckling

Hur biomimetiska system kan tillämpas i läkemedelsutveckling. Läkemedelsutvecklingsprocessen, processens begränsningar, vad är styrkan och begränsningarna i de biomimetiska systemen i läkemedelsutveckling.

Vecka 11: In vitro in vivo extrapolering (IVIVE)

Cellularitet, skalning av mikrosystem till mänsklig skala, överföring av system till kliniska data

Vecka 12: Sammanfattande seminarie och framåtblick

Kurslitteratur

Vetenskaplig litteratur

Utrustning

Videokonferenssystem

Examination

- EXA1 - Tentamen, 6,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

- En föreläsning 40%
- En översiktsartikel om ämnet 40%
- En flervalsprov 20%

Övriga krav för slutbetyg

- 80% närvaro i klassen
- Varje elev måste förbereda en föreläsning (som en del av en grupp) - helst blandade grupper mellan universiteten
- Varje elev kommer att behöva förbereda en översiktsartikel om det ämne hon/han väljer (som en del av en grupp) - helst blandade grupper mellan universiteten
- Alla studenter förväntas vara aktiva deltagare under mötet

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.