



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

GUIA DE L'ESTUDIANT 2021-2022

FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

**MÀSTER UNIVERSITARI EN ANÀLISI DE DADES
ÒMIQUES / OMICS DATA ANALYSIS**



ÍNDEX

PRESENTACIÓ	1
FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA	3
Titulacions	3
Departaments	3
Òrgans de govern	3
CALENDARI ACADÈMIC	5
Campus de Vic	5
Campus de Granollers	5
Màsters	6
Dies festius i vacances	6
PLA D'ESTUDIS	7
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DEL MÀSTER	8
Applications	8
Bioinformatics	11
Epigenomics	14
Genomics	17
Interactomics	21
Master's Degree Final Project	25
Proteomics	27
Transcriptomics	30
ASSIGNATURES D'ESPECIALITATS	32
Master's Degree Final Project	32

PRESENTACIÓ

El nostre centre, la Facultat de Ciències i Tecnologia de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), es consolida fermament com a Facultat després de recollir el valuós llegat de 25 anys d'història com a Escola Politècnica Superior. En aquest nova etapa hem renovat il·lusió i compromís per la docència i la recerca de qualitat. El nostre nom nou emfatitza el caràcter ben especial del centre, ja que combina amb pesos ben similars la recerca, la transferència de coneixement i la docència en biociències i en enginyeria. Això proporciona un entorn singular i d'una riquesa extraordinària per a les disciplines que tenen una mirada transversal i es troben en la interfície entre aquestes dues àrees, com per exemple la Biotecnologia.

La Facultat de Ciències i Tecnologia (FCT) té una clara vocació i un alt nivell d'internacionalització, tant en l'àmbit de la docència com en el de la recerca. Amb un centre de recerca amb el segell TECNIO de la Generalitat de Catalunya, dues càtedres vinculades i vuit grups de recerca ?tres en l'àmbit de l'enginyeria i cinc en el de les biociències?, que acullen investigadors, professors i alumnes interessats a fer-hi pràctiques i estades, la renovada Facultat es posiciona com a referent d'ambició per al coneixement a la Catalunya Central. No debades, i segons l'Observatori de Recerca de la Catalunya Central de la UPC, la UVic-UCC és la institució d'aquesta àrea geogràfica que més ha crescut en resultats d'investigació en els darrers anys. I, dins de la Universitat, el rol de la FCT en aquesta millora ha estat central. A més, les diverses visions que incorpora la Facultat li donen un ampli espectre d'opcions de col·laboració amb el món empresarial en transferència de coneixement i un bon posicionament dels seus alumnes. Dos exemples d'aquest èxit són les beques "Estudio i treball", popularment conegudes com a "beques Sí-Sí", que permeten als estudiants combinar estudis i feina en una empresa associada al seu grau, o els contractes de doctorat industrial per als estudiants de tercer cicle, els quals poden accedir a fer la tesi doctoral amb nosaltres mentre treballen en l'entorn empresarial o professional. En el primer cas, la UVic-UCC ha estat pionera en la implementació d'aquest model de formació dual i, en el segon cas, la nostra universitat i, en particular, la nostra facultat, mostra els resultats proporcionalment més rellevants de tot el sistema universitari català.

Finalment, l'aposta decidida per una docència de qualitat, que explora metodologies innovadores i que alhora posa l'estudiant al capdavant del projecte educatiu, ha donat una marca d'identitat exclusiva a la FCT. Graus de satisfacció molt alts que ens entossudim a mantenir elevats fruit d'una profunda vocació docent, però també de la recerca i de l'empenta per impulsar noves maneres d'ensenyar. Per exemple, en els darrers cursos hem apostat fortament per implementar metodologies actives d'ensenyament com l'aprenentatge basat en problemes i en projectes. També cal destacar la potenciació de l'ús de dispositius portàtils per seguir les classes que necessiten programari.

Aquesta guia virtual ha estat dissenyada per a orientar-te en diferents aspectes acadèmics i organitzatius dels estudis universitaris que es cursen a la FCT. Hi trobaràs informació sobre l'estructura del centre, el calendari acadèmic del curs i l'organització de tots els ensenyaments.

En el context d'adaptació dels estudis universitaris a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), l'oferta formativa de la FCT posa l'accent en quatre elements: la metodologia del crèdit europeu, el suport virtual, la mobilitat internacional i la inserció laboral posterior.

- Pel que fa a la metodologia del crèdit europeu, totes les assignatures de totes les titulacions incorporen la definició de les competències que s'han d'assolir per estar capacitats per a l'exercici de la professió. També incorporen la planificació del treball (tant a l'aula com fora de l'aula) a través del pla docent de cada assignatura.
- Amb l'objectiu de millorar el teu procés d'aprenentatge, el professorat de la FCT ha elaborat continguts de les assignatures en suport virtual a la plataforma *on-line* de la UVic-UCC, el Campus Virtual. Aquest suport permet el seguiment específic dels plans de treball, la comunicació permanent amb el professorat i amb la resta de l'alumnat fora de l'aula física i, en el cas de titulacions en format semipresencial, la compatibilització de l'activitat acadèmica amb una activitat professional paral·lela.
- Per a la FCT la mobilitat internacional és una de les claus de l'èxit en les futures carreres professionals dels estudiants. En aquest sentit, la Facultat ofereix la possibilitat de fer el Treball de Fi de Grau, les pràctiques o de cursar totalment o parcialment les assignatures dels cursos avançats a les universitats estrangeres amb qui té establerts convenis de col·laboració. Informa-te'n des de l'inici del curs.

- Un aposta clau de la FCT és la seva relació amb el teixit empresarial i el territori: les pràctiques obligatòries en empreses o institucions externes (formalitzades a través de convenis de cooperació educativa), els Treballs de Fi de Grau i de Màster, els projectes de transferència tecnològica i els projectes de recerca permeten establir el primer contacte entre els estudiants i un entorn de treball afí als estudis, la qual cosa afavoreix una bona inserció laboral posterior. En aquest sentit, el programa Sí-Sí (<http://www.uvic.cat/programa-si-si>) representa el millor exemple de la vocació de la FCT (i de la UVic-UCC en general) per vetllar per l'accés dels seus titulats al mercat laboral. Després d'una selecció que té en compte l'expedient acadèmic i, de forma rellevant, les entrevistes amb els responsables del programa i de l'empresa, un bon nombre d'estudiants es poden beneficiar de pràctiques remunerades durant tota l'extensió dels estudis a la FCT des del primer dia.
- Volem destacar que, segons l'informe de l'AQU «Estudi d'inserció laboral dels titulats universitaris 2014», l'índex d'ocupabilitat i la qualitat dels llocs de treball dels enginyers de la FCT és el més alt del sistema català.
- Finalment, la FCT ofereix un entorn estimulants i molt actiu en l'àmbit de la recerca. Acosta't als nostres grups i centres de recerca i a les nostres càtedres. Segur que trobaràs un lloc per desenvolupar les teves aptituds i començar a entrar en el món acadèmic!

Com es deriva del seu nom, tota l'oferta acadèmica de la Facultat, i també tota la seva activitat de recerca i de transferència de coneixement, pivota al voltant de dues grans àrees de coneixement: 1) les biociències i 2) les enginyeries, amb diversos estudis al voltant de l'eix comú del *big data* i de la indústria intel·ligent (també anomenada indústria 4.0). En aquest marc, s'han dissenyat uns itineraris curriculars complets (graus, màsters universitaris i programes de doctorat) que pretenen oferir una formació integral als estudiants que ho desitgin.

En el cas dels graus (ensenyaments de quatre anys de durada (240 crèdits ECTS: European Credit Transfer System) que posen l'accent principal en l'aprenentatge de l'estudiant i són adequats per a la inserció laboral posterior), a la FCT s'ofereixen el grau en Biologia i el grau en Biotecnologia (en l'àrea de Biociències) i el grau en Enginyeria Mecatrònica, el grau en Multimèdia. Aplicacions i Videojocs, i el grau en Enginyeria de l'Automoció (en l'àrea d'Enginyeries).

Pel que fa als estudis de postgrau (els màsters universitaris), regulats a partir de les directrius de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), a la FCT s'ofereix el màster en Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis. Aquest màster, així com qualsevol altre màster oficial d'arreu d'Europa, donen entrada a qualsevol programa de doctorat del sistema europeu, inclòs el programa de doctorat en Ciències Experimentals i Tecnologies / Experimental Sciences and Technology, als estudiants que s'orientin cap a una carrera professional investigadora en els àmbits de coneixement tecnològics i científics.

Abans d'acabar, cal afegir que la FCT té una àmplia oferta de formació contínua, amb màsters i postgraus diversos en tots els camps d'expertesa propis.

La FCT aposta per tu! Tot desitjant que tinguis èxit en els estudis, en nom de tot l'equip humà de la Facultat et donem la benvinguda al nou curs (tant si enguany encetes els estudis a la UVic-UCC com si els continues). Estem convençuts que el projecte acadèmic de la FCT et permetrà assolir un perfil professional complet i competent en la titulació que hagi triat. Les instal·lacions, els equipaments i el personal de la Facultat de Ciències i Tecnologia estem a la teva disposició per ajudar-te a fer-ho possible.

Equip de direcció de la FCT

FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

Titulacions

Graus

- Biologia
- Biotecnologia
- Ciències Ambientals
- Enginyeria Biomèdica
- Enginyeria de l'Automoció
- Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Enginyeria Mecatrònica
- Multimèdia. Aplicacions i Videojocs
- Tecnologia i Gestió Alimentària

Màsters oficials

- Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis
- Enginyeria Industrial
- Prevenció de Riscos Laborals

Departaments

Les unitats bàsiques de docència i recerca de la Facultat són els departaments, que agrupen el professorat d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor o professora que exerceix les funcions de director de departament.

Els departaments de la FCT són:

- Departament de Biociències
- Departament d'Enginyeries

Els responsables de dirigir aquests departaments consten a l'apartat "Consell de Direcció".

Òrgans de govern

Consell de Direcció

És l'òrgan col·legiat de govern de la Facultat. Els seus membres són els següents:

- Degà de la Facultat: Sergi Grau
- Cap d'estudis: Enric López
- Coordinació de Biologia: Lluís Benejam
- Coordinació de Biotecnologia: Josep Maria Serrat
- Coordinació d'Enginyeria Mecatrònica: Juli Ordeix

- Coordinació de Multimèdia, Aplicacions i Videojocs: Raymond Lagonigro i Carles Bosch
- Coordinació d'Enginyeria de l'Automoció: Raimon Pericas
- Coordinació Màster en Anàlisi de Dades Òmiques: Mireia Olivella
- Cap de departament d'Enginyeries: Cristina Borralleras
- Cap de departament de Biociències: Malu Calle
- Promotora acadèmica de Relacions Internacionals: Mireia Casas
- Responsable d'Innovació Docent: Àngels Leiva
- Responsable de Comunicació: Mireia Bartrons
- Responsable de Formació Contínua: Xavier Serra
- Responsable de la Secretaria de la Facultat: Carla Tortadès

La gestió ordinària en el govern de la FCT correspon al deganat, el qual delega les qüestions d'organització docent en el cap d'estudis.

Consell de Govern

Dins de l'organigrama, el Consell de Govern es troba immediatament per sota del Consell de Direcció però és més extens i compta amb la representació del PAS, PDI i estudiants. A més a més inclou la direcció del Campus Professional i la del centre BETA. Tots els membres del Consell de Govern tenen veu i vot.

Claustre del centre

Està constituït per:

- El degà o degana de la Facultat, que el presideix.
- La resta de professorat amb dedicació a la Facultat.
- El personal no docent adscrit a la Facultat.
- Dos estudiants de cada titulació.

CALENDARI ACADÈMIC

Campus de Vic

Graus

1r curs

Primer semestre

- Docència: del 27 de setembre de 2021 al 21 de gener de 2022
- Darreres avaluacions: del 24 de gener al 4 de febrer de 2022
- Recuperacions: del 7 al 11 de febrer de 2022

Segon semestre

- Docència: del 14 de febrer al 27 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 30 de maig al 10 de juny de 2022
- Recuperacions: del 13 al 17 de juny de 2022

2n, 3r i 4t cursos

Primer semestre

- Docència: del 13 de setembre al 22 de desembre de 2021
- Darreres avaluacions: del 10 al 21 de gener de 2022
- Recuperacions: del 24 al 28 de gener de 2022
- Defensa del Treball de Fi de Grau: 31 de gener de 2022

Segon semestre

- Docència: de l'1 de febrer al 20 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 23 de maig al 7 de juny de 2022
- Recuperacions: del 8 al 15 de juny de 2022
- Defensa del Treball de Fi de Grau: del 16 al 20 de juny de 2022 // 8 de setembre de 2022

Campus de Granollers

1r curs

Primer semestre

- Docència: del 20 de setembre de 2021 al 14 de gener de 2022
- Darreres avaluacions: del 17 al 28 de gener de 2022
- Recuperacions: del 31 de gener al 4 de febrer de 2022

Segon semestre

- Docència: del 7 de febrer al 26 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 30 de maig al 10 de juny de 2022
- Recuperacions: del 13 al 17 de juny de 2022

2n, 3r i 4t cursos

Primer semestre

- Docència: del 13 de setembre de 2021 al 22 de desembre de 2021
- Darreres avaluacions: del 10 al 21 de gener de 2022
- Recuperacions: del 24 al 28 de gener de 2022
- Presentació i defensa del projecte: el 31 de gener de 2022

Segon semestre

- Docència: de l'1 de febrer al 20 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 23 de maig al 17 de juny de 2022
- Recuperacions: del 8 al 15 de juny de 2022
- Presentació i defensa del projecte: del 16 al 20 de juny de 2022 // 8 de setembre de 2022

Màsters

Màster en Anàlisi de Dades Òmiques

- Docència: d'octubre de 2021 a juny de 2022
- Tancament d'actes a finals de setembre, principis d'octubre

Dies festius i vacances

Dies festius

- 11 de setembre, la Diada
- 11 d'octubre, pont
- 12 d'octubre, el Pilar
- 1 de novembre, Tots Sants
- 6 de desembre, dia de la Constitució
- 7 de desembre, pont
- 8 de desembre, la Immaculada
- 19 de març, Sant Josep (festa local de Vic)
- 23 d'abril, Sant Jordi (festa institucional UVic)
- 27 de maig, L'Ascensió (festa local Granollers)
- 6 de juny, Segona Pasqua, dilluns de Pasqua Granada
- 24 de juny, Sant Joan
- 4 de juliol, pont
- 5 de juliol, Sant Miquel (festa local de Vic)

Vacances

- Nadal: del 23 de desembre al 9 de gener ambdós inclosos
- Setmana Santa: de l'11 d'abril al 18 d'abril, ambdós inclosos

PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria

Obligatòria (OB)

Optativa (OP)

Treball de Fi de Màster (TFM)

Pràctiques Externes (PE)

Mòduls	Matèries	Assignatures	Crèdits	Tipus	Curs
Tècniques Òmiques	Genòmica	Genomics	7,0	OB	1
	Epigenòmica	Epigenomics	5,0	OB	1
	Transcriptòmica	Transcriptomics	7,0	OB	1
	Proteòmica	Proteomics	5,0	OB	1
	Interactòmica	Interactomics	7,0	OB	1
	Bioinformàtica	Bioinformatics	8,0	OB	1
Aplicacions	Aplicacions	Applications	6,0	OB	1
Treball de Fi de Màster	Treball de Fi de Màster	Master's Degree Final Project	15,0	TFM	1

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DEL MÀSTER

Applications

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Alessandra Borgognone
- Arnau Cordoní Montoya
- Bernabé Robles del Olmo
- Jordi Solé Casals
- Laia Josa Culleré
- Maria Luz Calle Rosingana

OBJECTIUS

The objective of this course is to acquire advanced skills in programming and data analysis. Hot topics as metagenomics will also be covered. Additionally the course will cover sessions on scientific communication.

RESULTATS D'APRENTATGE

Integra eficientemente los conocimientos sobre datos ómicas y los aplica en contextos diversos.

Domina diferentes herramientas de la comunicación científica en lengua inglesa, como la redacción de documentos científicos, la presentación oral o

en forma de póster de los resultados de una investigación.

Tiene capacidad crítica para valorar los resultados de investigación de otras.

Conoce a fondo los principales conceptos de la metagenómica.

Aplica adecuadamente las herramientas bioinformáticas de análisis de datos metagenómicas y hace una interpretación correcta.

Aplica e integra sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos

nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

Utiliza el lenguaje audiovisual y sus diferentes recursos, para expresar y presentar contenidos vinculados al conocimiento específico del ámbito.

Plantea intervenciones en coherencia a los valores democráticos y de sostenibilidad mostrando respeto a los derechos fundamentales de las personas.

Comprende mensajes orales y escritos de diferente tipología de forma completa expresados en las lenguas propias y en inglés.

Realiza procesos de evaluación sobre la propia práctica y la de los demás de forma crítica y responsable.

Muestra una actitud de motivación y compromiso para la mejora personal y profesional.

Actúa en las situaciones habituales y las que son propias de la profesión con compromiso y responsabilidad.

Resuelve problemas y situaciones propias del desempeño profesional con actitudes emprendedoras e innovadoras.

Utiliza un lenguaje respetuoso con la cuestión de género tanto en las producciones orales como escritas.

Muestra habilidades para el análisis de situaciones desde una perspectiva global e integral poniendo en relación elementos sociales, culturales, económicos y de género, según corresponda.

~

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.

Específiques

- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i viure en un context respectuós

amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

Python, MySQL, Linux

Machine Learning

Metagenomics

Scientific Communication

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Practical on Linux, Python, MySQL (40%)

Practical on Metagenomics (30%)

Oral Presentation and class exercises (20%)

Practical on Machine Learning (10%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

Bioinformatics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 8,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Arnau Cordoní Montoya
- Maria Luz Calle Rosingana
- Natàlia Isabel Vilor Tejedor

OBJECTIUS

This course is divided in two parts:

1. Programming and database management for bioinformatics

The aim of this part of the course is to provide some important programming and database management skills that are essential for bioinformatics: using Linux operating system, managing databases, programming in Python, using and writing statistical functions in R.

2. Statistical and data-mining methods for omics data analysis

The aim of this part of the course is to introduce the most important statistical and data mining methods for bioinformatics and omics data analysis. The course combines lectures with hands-on-session using R for illustration of the different methodologies.

RESULTATS D'APRENTATGE

Domina el lenguaje de programación R, utiliza e interpreta programas y también de escribir algoritmos informáticos en este lenguaje.

Domina el lenguaje de programación Python y utiliza e interpreta programas y también de escribir algoritmos informáticos en este lenguaje.

Conoce a fondo la herramienta MySQL de gestión de bases de datos.

Aplica e interpreta correctamente los principales métodos estadísticos para el análisis de datos ómicas.

Aplica e interpreta correctamente los principales métodos de minería de datos en el contexto del análisis de datos ómicas.

Se desarrolla correctamente en el uso general de las TIC y en especial en los entornos tecnológicos propios del ámbito profesional.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat per integrar en un projecte propi les observacions, comentaris o altres tipus d'aportacions fetes pels membres de l'equip de treball.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

CONTINGUTS

1. Programming and database management for bioinformatics

1.1.Linux

1.2.Pogramming Languages for Bioinformatics: Python

1.3.Database Management

1.4.R and Bioconductor

2. Statistical and data-mining methods for omics data analysis

2.1.Explorator data analysis - Descriptive statistics

2.2.Imortant distributions

2.3.Principles of statistical inference

2.4.Imortant statistical tests

2.5.Multiple testing

2.6.Resampling methods for inference

2.7.Regression models

2.8. Resampling methods for model selection and validation

2.9. Models for survival analysis

2.10. Unsupervised methods: Cluster analysis and PCA

2.11. Supervised data-mining methods for classification

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Multiple choice exam on Statistics (10%)

Practical on Statistics and Data Mining Methods (30%)

Practical on Programming in R (30%)

Weekly exercises on R (10%)

Practical on Linux-Python-MySQL (15%)

Weekly Exercises on Linux-Python-MySQL (5%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Epigenomics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 5,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Antonio Gómez Moruno
- Beatrice Borsari
- Diego Garrido Martín

OBJECTIUS

This course provides an overview of the epigenetic mechanisms and their link to gene regulation. The aim is to introduce the most important methods for epigenomics data analysis.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix a fons els principals mecanismes epigenètics de la regulació gènica
- RA2. Utilitza correctament les bases de dades de l'epigenètica
- RA3. Realitza i interpreta amb rigor anàlisis de perfils epigenètics
- RA4. Analitza de manera adequada dades epigenètiques de NGS

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.

- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

1. Epigenetic mechanisms of gene regulation
2. DNA methylation
3. Histone modifications
4. Epigenetics databases
5. Analysis of epigenetic profiles
6. NGS epigenetic data analysis

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Exam (20%)

Practical on Epigenomics (40%)

Exercises on Epigenomics (40%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Genomics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Josep Maria Serrat Jurado
- Juan Ramon González Ruiz
- Mariona Bustamante Pineda
- Mireia Olivella García

OBJECTIUS

This course is divided into two parts:

1. Genome Bioinformatics

The aim of this part of the course is to introduce the most important methods and tools for sequence analysis and sequence alignment in the context of comparative genomics and functional genomics.

2. Analysis of complex disease association studies

The aim of this part of the course is to introduce the most important methodologies for the analysis of the genetic component of complex diseases. It is a practical course that combines lectures with practical sessions using R for illustration of the different methodologies.

RESULTATS D'APRENTATGE

RA1. Identifica correctament els principals elements funcionals del genoma

RA2. Coneix i utilitza adequadament les principals bases de dades genòmiques

RA3. Aplica correctament els algorismes bioinformàtics d'alineament de dues seqüències

RA4. Resol problemes de genòmica evolutiva mitjançant la utilització de l'alineament múltiple de seqüències

RA5. Coneix correctament els principals elements de variabilitat en el genoma humà

RA6. Aplica adequadament els mètodes estadístics d'associació genètica amb un únic locus o de tot el genoma.

RA7. Sintetitza de forma argumentada els resultats dels estudis d'associació genètica

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

CONTINGUTS

1. Genome Bioinformatics

- 1.1. Concepts of genomics. Functional elements of the genome
- 1.2. Biological Databases
- 1.3. Probabilistic models for sequence alignment
- 1.4. Algorithms for pair-wise sequence alignment

- 1.5. Multiple sequence alignment
- 1.6. Bioinformatic tools for sequence analysis
- 1.7. Sequence analysis with R and Bioconductor
- 1.8. Methods in comparative genomics
- 1.9. HMM for prediction of conserved motifs
- 1.10. Methods for functional sites prediction

2. Analysis of complex disease association studies

- 2.1. Variation in the Human Genome
- 2.2. Population Genetics and Linkage Disequilibrium
- 2.3. The International HapMap Project
- 2.4. SNP prioritization and Tag SNP selection
- 2.5. Genotyping platforms and Next Generation sequencing
- 2.6. Association studies: Candidate Gene Studies, Candidate Region Studies, GWA Studies
- 2.7. Data Quality Control: Population Stratification, Hardy-Weinberg Equilibrium
- 2.8. Single-locus Tests of Association Studies: Chi-square test and logistic regression
- 2.9. Haplotype analysis in Association Studies
- 2.10. Confounding and Population Stratification
- 2.11. Genome - Wide Associations Studies
- 2.12. Genotype imputation methods
- 2.13. Copy Number Variant Association Studies
- 2.14. Analysis of Gene-environment and gene-gene interactions

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Exercises on concepts of genomics (5%)

Exercises on Databases (5%)

Practical on Sequence Alignment and Phylogeny (35%)

Exam (20%)

Practical on Analysis of Complex Disease Association Studies (35%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

In addition, the teacher will also be able to assess participation in class or through the discussion forum. This participation can vary (increase or decrease) the grade by up to 10%

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Interactomics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Arnau Cordoní Montoya
- Bernabé Robles del Olmo
- Lara Nonell Mazelon
- Maria Luz Calle Rosingana

OBJECTIUS

This course is divided into three parts:

1. Interactomics: Systems Biology

This course, with a strong practical focus, is intended to provide students with the capacity to use data from databases of molecular interactions to build and analyze biological networks. The aim of the course is the analysis of network topology, and the understanding of the relationships between topology and biological function.

2. Integrative Genomics

The aim of this part of the course is to introduce the most important methodologies for Integrative Genomics. This includes visualization of multidimensional genomic data, enrichment analysis and bioinformatic tools for functional annotation and construction of networks. It is a practical course that combines lectures with hands-on sessions for illustration of the different methodologies.

3. Ethics and Omics

Concepts about ethics and data regulation on omics data.

RESULTATS D'APRENTATGE

RA1. Coneix amb profunditat els conceptes de xarxes biològiques i les propietats de l'interactoma

RA2. Aplica amb rigor els mètodes per a l'anàlisi de xarxes

RA3. Domina els conceptes de genòmica integrativa

RA4. Aplica correctament els mètodes d'integració basats en correlacions

RA5. Utilitza adequadament els mètodes d'integració n-dimensionals

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

CONTINGUTS

1. Interactomics: Systems Biology

- 1.1. Interactome properties and analyses
- 1.2. Systems-level view of cancer
- 1.3. Biological interactions: classes and biological relevance

- 1.4. Methods for the determination of molecular interactions
- 1.5. Molecular interaction databases
- 1.6. Parsing interaction databases
- 1.7. Building graph objects
- 1.8. Topological analysis of graphs
- 1.9. Network robustness
- 1.10. Biological significance of network structure
- 1.11. Functional analysis of networks
- 1.12. Data integration in interactomics

2. Integrative Genomics

- 2.1. Introduction to Integrative Cancer Genomics
- 2.2. Visualizing multidimensional cancer genomics data
- 2.3. Cancer genomics data resources
- 2.4. Introduction to enrichment analysis
- 2.5. Sample level enrichment analysis (SLEA)

3. Ethics and Omics

- 3.1. Ethics on omics data.
- 3.2. Data regulation on omics data.

4. Conferences

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Practical on Interactomics (70%)

Interactomics Exam (20%)

Summary of the Conferences (5%)

Exercise on Ethics on Omics Data (5%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Master's Degree Final Project

Tipologia: Treball de Fi de Màster (TFM)

Crèdits: 15,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT RESPONSABLE

- Mireia Olivella García

OBJECTIUS

The Final Master Project will be carried out in a research group or in a company in any country from April to September. The student will develop a project in the Bioinformatics or Omics under the supervision of a scientific tutor from the reserach group or company.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Formula de manera clara i precisa els objectius d'una investigació.
- RA2. Cerca i selecciona de manera eficient la informació relacionada amb la investigació.
- RA3. Redacta un treball acadèmic rigorós on demostra els coneixements i competències adquirits al llarg del màster.
- RA4. Sap formular preguntes rellevants i elaborar respostes a partir de l'anàlisi dels resultats de la investigació i d'altres fonts d'informació.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir capacitat per exposar els resultats de recerca en format d'article o informe científic formal en llengua anglesa.
- Tenir capacitat per integrar en un projecte propi les observacions, comentaris o altres tipus d'aportacions fetes pels membres de l'equip de treball.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.

- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i viure en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

CONTINGUTS

The student will develop a project in a research group or institution. The student will finally write a manuscript about the project preferably as a Scientific Manuscript and will prepare an oral presentation for the defense.

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

1. Project developed by the student evaluated by the external scientific tutor (20 %)
2. Manuscript (60 %)
3. Oral Presentation (20 %)

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

Proteomics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 5,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Cristina Chiva Rodriguez
- Eva Borrás Ramirez
- Maria Vinaixa Crevillent
- Oscar Yanes Torrado

OBJECTIUS

This course is divided into two parts:

1. Proteomics

The aim of this part of the course is to introduce the necessary concepts and the most important computational methods for proteomics data analysis. The course combines lectures with hands on sessions using R for illustration of the different methodologies.

2. Metabolomics

The aim of this part of the course is to introduce the most important concepts and computational methods for metabolomics data analysis. The course combines lectures with hands-on sessions using R for illustration of the different methodologies.

Continguts

RESULTATS D'APRENTATGE

RA1. Interpreta correctament les dades de proteòmica MSMS i cerca en bases de dades de proteïnes

RA2. Aplica adequadament mètodes estadístics i bioinformàtics en el camp de la proteòmica

RA3. Coneix amb profunditat els principals principis de la metabolòmica

RA4. Utilitza correctament l'anàlisi estadística i quimiomètrica per al processament de dades en metabolòmica

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

CONTINGUTS

1. Proteomics

- 1.1. Introduction to proteomics
- 1.2. MSMS interpretation and database searches
- 1.3. Protein identification
- 1.4. Protein quantification
- 1.5. Applications of bioinformatics to the proteomics field
- 1.6. Statistics in proteomics

2. Metabolomics

- 2.1. Experimental design
- 2.2. Sample analysis & metabolite identification by mass spectrometry (MS) and nuclear magnetic resonance (NMR)
- 2.3. Data processing for NMR, LC/MS and GC/MS
- 2.4. Statistical and chemometric analysis
- 2.5. Pathway analysis

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Proteomics Exam (20%)

Practical on Proteomics (40%)

Practical on Metabolomics (40%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence

Transcriptomics

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 7,0

Semestre: Anual

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT

- Cecilia Coimbra Klein
- Juan Ramon González Ruiz
- Lara Nonell Mazelon
- Marta Bódalo Torruella

OBJECTIUS

This course is divided into two parts:

1. Transcriptomics: Analysis of Microarray gene expression data

The main objective of this part of the course is to introduce the most important methods of processing (preprocessing) and analyzing microarray expression data analysis. It aims to find out the main problems that can be studied with microarrays and how to design, process and analyze the corresponding experiments. Appropriate software to carry out each stage of the process will be introduced.

2. Next Generation Sequencing analysis

This is a hands-on training course with the aim of introducing the most important methodologies for NGS data analysis. The course starts with a brief introduction to NGS technologies and covers data analysis of RNA-Seq, ChIP-Seq and whole-exome sequencing experiments for variants detection.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix profundament els principis de la regulació gènica
- RA2. Realitza i interpreta adequadament una anàlisi de dades de microarrays d'expressió gènica
- RA3. Aplica de manera correcta l'anàlisi i en fa una interpretació biològica
- RA4. Coneix les principals tecnologies de seqüenciació de nova generació.
- RA5. Analitza rigurosament dades de seqüenciació de nova generació (Next generation sequence analysis) per a la detecció de variants i per a l'expressió gènica diferencial

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els principis i funcionament de les diferents tecnologies per a l'obtenció de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

CONTINGUTS

1. Transcriptomics: Analysis of Microarray gene expression data

- 1.1. Concepts of gene regulation
- 1.2. Gene expression measurement
- 1.3. Gene expression databases
- 1.4. Experiments with DNA microarrays. Design and execution
- 1.5. Data preprocessing: Exploration, normalization, filtering
- 1.6. Detection of differentially expressed genes and related statistical problems (power, multiple comparisons, etc.)
- 1.7. Classification and prediction from microarray data
- 1.8. Functional analysis and biological interpretation

2. Next Generation Sequencing analysis

- 2.1. Next Generation Sequencing Technologies
- 2.2. Bioconductor for high-throughput sequence analysis
- 2.3. Short read formats
- 2.4. Alignment of reads to a reference genome
- 2.5. Alignment formats
- 2.6. Summarization
- 2.7. Exom sequencing
- 2.8. DNA-seq experiments for variant calling:
- 2.9. SNP and rare variant detection
- 2.10. RNA-seq experiments for differential gene expression

2.11. Gene set enrichment for RNA-seq differential expression results

2.12. ChIP-Seq analysis of DNA regions of interest

2.13. Annotating ChIP peaks

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

Transcriptomics Exam (20%)

Practical on Gene Expression (30%)

Practical on RNAseq (30%)

Practical on Next Generation Sequencing (20%)

Total or partial copy and/or plagiarism will imply a failure in the subject with a final grade of zero points and no access to the make-up exam. According to the academic regulations specified in the Disciplinary rules for students of the Universitat de Vic, other additional sanctions may apply depending on the seriousness of the offence.

ASSIGNATURES D'ESPECIALITATS

Master's Degree Final Project

Tipologia: Treball de Fi de Màster (TFM)

Crèdits: 15,0

Llengua d'impartició: anglès

PROFESSORAT RESPONSABLE

- Mireia Olivella García

OBJECTIUS

The Final Master Project will be carried out in a research group or in a company in any country from April to September. The student will develop a project in the Bioinformatics or Omics under the supervision of a scientific tutor from the reserach group or company.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Formula de manera clara i precisa els objectius d'una investigació.
- RA2. Cerca i selecciona de manera eficient la informació relacionada amb la investigació.
- RA3. Redacta un treball acadèmic rigorós on demostra els coneixements i competències adquirits al llarg del màster.
- RA4. Sap formular preguntes rellevants i elaborar respostes a partir de l'anàlisi dels resultats de la investigació i d'altres fonts d'informació.

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir capacitat d'analitzar críticament la bibliografia científica en llengua anglesa.
- Tenir capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis científics.
- Tenir capacitat per exposar els resultats de recerca en format d'article o informe científic formal en llengua anglesa.
- Tenir capacitat per integrar en un projecte propi les observacions, comentaris o altres tipus d'aportacions fetes pels membres de l'equip de treball.
- Tenir la formació, aptituds, habilitats i mètodes necessaris per a la realització d'un treball de recerca en l'àmbit del màster.

Específiques

- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament els procediments estadístics disponibles per al tractament de dades òmiques.
- Conèixer els fonaments teòrics i utilitzar correctament les eines informàtiques més habituals per al tractament de dades òmiques.
- Identificar contextos d'aplicació de tecnologies òmiques per resoldre problemes i qüestions.
- Identificar les limitacions de les eines o mètodes òmics.
- Ser capaços d'interpretar els resultats d'una anàlisi de dades òmiques.

Bàsiques

- Aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Ésser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements i judicis.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten? a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Tenir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant d'una manera en gran mesura autodirigida o autònoma.

Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i viure en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

CONTINGUTS

The student will develop a project in a reserach group or institution The student will finally write a manuscript about the project preferably as a Scientific Manuscript and will prepare an oral presentation for the defense.

AVALUACIÓ

The evaluation will consist on:

1. Project developed by the student evaluated by the external scientific tutor (20 %)
2. Manuscript (60 %)
3. Oral Presentation (20 %)