

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 42589                              |
| <b>Nom</b>           | Biologia de sistemes computacional |
| <b>Cicle</b>         | Màster                             |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 6.0                                |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2023 - 2024                        |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                     | <b>Centre</b>                        | <b>Curs</b> | <b>Període</b>      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| 2116 - M.U. en Bioinformàtica 12-V.1 | Escola Tècnica Superior d'Enginyeria | 2           | Primer quadrimestre |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                     | <b>Matèria</b>                         | <b>Caràcter</b> |
|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| 2116 - M.U. en Bioinformàtica 12-V.1 | 7 - Biologia de sistemes computacional | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                    | <b>Departament</b>                   |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| ARNAU LLOMBART, VICENTE       | 240 - Informàtica                    |
| MARIN NAVARRO, JULIA VICTORIA | 30 - Bioquímica i Biologia Molecular |
| PERETO MAGRANER, JULI         | 30 - Bioquímica i Biologia Molecular |

**RESUM**

És important que el bioinformàtic es familiaritze amb els conceptes de Biologia de Sistemes i entenga la cèl·lula com un conjunt d'elements que interactuen de manera diversa entre ells per dur a terme les funcions. La Biologia de Sistemes conjuga el tractament de quantitats massives de dades, el pensament en xarxa i la modelització de sistemes dinàmics. Aquesta assignatura és una introducció al maneig computacional de dades per obtenir informació de rellevància biològica.



## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

Teoria de Grafs. Coneixements bàsics en bioquímica (metabolisme, senyalització intra- i intercellular), biologia molecular (estructura i interacció de macromolècules) i genètica molecular.

## **COMPETÈNCIES**

### **2116 - M.U. en Bioinformàtica 12-V.1**

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- 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.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seva formació científica, històrica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, assistint a conferències o cursos i / o realitzant activitats complementàries, autoavaluant l'aportació que la realització d'aquestes activitats suposa per a la seva formació integral.
- Desenvolupar la iniciativa personal i ser capaces de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions en la seua labor professional i/o investigadora.
- Treballar en equip amb eficiència en la seua labor professional y/o investigadora i amb persones de diferent procedència.



- Manejar conceptes de biologia de sistemes i entendre la cèl·lula com un conjunt d'elements que interactuen per a dur a terme funcions.
- Adquirir els coneixements per a manejar dades en forma de xarxa i integrar dades òmics en xarxes així com modelar tant xarxes conegudes (p. ex. pathways) com a xarxes noves descrites en estàndards com SML.

## RESULTATS DE L'APRENENTATGE

- 1) Conceptes bàsics de Biologia de Sistemes per a entendre els éssers vius com un conjunt d'elements que interactuen per dur a terme funcions.
- 2) Modelització de sistemes dinàmics senzills.
- 3) Maneig de dades, especialment metabòliques, en forma de xarxa.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció a la Biologia de Sistemes

Conceptes bàsics i anàlisi crítica de les principals maneres de estudiar els sistemes biològics complexos. Xarxes i models dinàmics. Robustesa i fragilitat dels sistemes biològics

### 2. Modelització de sistemes dinàmics.

Concepte i classes de models. Models en equacions diferencials temporals. Estats estacionaris i estabilitat. Exemples de models de circuits funcionals: homeostàtics, interruptors reversibles i irreversibles, respostes oscil·lants.

### 3. Xarxes biològiques

Introducció a la teoria de xarxes i grafs. Introducció a l'anàlisi estequiomètrica de rutes metabòliques senzilles. Anàlisi de balanç de fluxos (FBA). Aplicacions i casos pràctics.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                         | Hores         | % Presencial |
|---------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                                 | 21,00         | 100          |
| Pràctiques en laboratori                          | 9,00          | 100          |
| Assistència a esdeveniments i activitats externes | 10,00         | 0            |
| Elaboració de treballs en grup                    | 10,00         | 0            |
| Elaboració de treballs individuals                | 20,00         | 0            |
| Estudi i treball autònom                          | 20,00         | 0            |
| Lectures de material complementari                | 20,00         | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació               | 15,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                   | 25,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes   | 20,00         | 0            |
| Resolució de casos pràctics                       | 10,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>180,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

MD1 - Tasques formatives de l'Anglès Procés d'Ensenyament-Aprenentatge Entorn a la Interacció A L'Aula MITJANÇANT Sessions expositives. Inclouen les Tasques prèvies de Preparació (recerca d'Informació, Lectura de Textos facilitades Per El professorat), Les Pròpies Sessions lectives i El Treball d'aprofundiment posterior.

MD2 - Aprenentatge MITJANÇANT RESOLUCIÓ DE Problemes i Casos d'Estudi, un Través dels quals sí va adquirint Competències Sobre els Diferents Aspectes de les Matèries i assignatures.

MD3 - Activitats pràctiques de laboratori. Inclouen preparació, realització de les pràctiques amb el seguiment i suport del professor, treball autònom on-line i elaboració d'informes de les pràctiques.

MD4 - Competències Transversals. Inclouen una Assistència Cursos, Conferències o taules rodones organitzades Per La CCA del Màster i / o Realització de les Nacions Unides Treball bibliogràfic Sobre Temes Que contribueixin a l'estil de Formació integral. De Es elaboració a Una Memòria d'Activitats de Les.

**AVALUACIÓ**

Els diversos continguts de l'assignatura s'avaluaran mitjançant la presentació de treballs proposats pel professorat. Cada tasca tindrà la corresponent data de lliurament per a la primera i per a la segona convocatòria.



La nota final es calcularà mitjançant la mitjana de les avaluacions de totes les tasques. En el cas de les sessions de caràcter pràctic així com els seminaris, l'assistència serà registrada. No es podran presentar tasques associades a sessions pràctiques o seminaris si no s'ha assistit al 75% de les sessions corresponents a la tasca. S'entén que si la tasca està associada a una única sessió, s'ha d'haver assistit a aquesta.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Davies JA (2028) Synthetic Biology. A very short introduction. Oxford University Press.
- Sauro HM (2014) Systems Biology. Introduction to Pathway Modeling. Ambrosius Pub.
- Voit, E (2017) A First Course in Systems Biology. CRC Press.
- Voit, E (2020) Systems Biology. A very short introduction. Oxford University Press