

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

|                      |                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 42591                                                              |
| <b>Nom</b>           | Programació i tècniques computacionals avançades en bioinformàtica |
| <b>Cicle</b>         | Màster                                                             |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 3.0                                                                |
| <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 | 9 - Programació i tècniques computacionals avançades en bioinformàtica | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                 | <b>Departament</b> |
|----------------------------|--------------------|
| ARNAU LLOMBART, VICENTE    | 240 - Informàtica  |
| DIAZ VILLANUEVA, WLADIMIRO | 240 - Informàtica  |
| FERRIS CASTELL, RICARDO    | 240 - Informàtica  |

**RESUM**

En aquesta assignatura s'estudia les possibilitats que la programació paral·lela pot aportar per a la resolució de grans problemes bioinformàtics. Addicionalment usar les aplicacions i llibreries bioinformàtiques més utilitzades dels llenguatges de programació vistos en el màster. Conèixer de les principals eines existents a la comunitat científica per a l'emmagatzematge i processament de dades bioinformàtics. Es veurà que és Hadoop, NoSQL, Big Data i Cloud Computing.



## **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**

Ningu.

## **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.



- Conèixer i emprar les principals aplicacions bioinformàtiques i les llibreries existents per als llenguatges de programació vistos en el Màster.
- Comprendre en quin tipus d'aplicacions la programació paral·lela i els grans sistemes de computació són requerits per a la resolució de problemes bioinformàtics i analitzar les seues prestacions.

## RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Comprendre les possibilitats que la programació paral·lela pot aportar per a la resolució de grans problemes bioinformàtics

Usar les aplicacions i llibreries bioinformàtiques més utilitzades dels llenguatges de programació vistos en el màster.

Conèixer de les principals eines existents a la comunitat científica per a l'emmagatzematge i processament de dades bioinformàtics.

Entendre els entorns de processament de dades a "pipeline".

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció a la programació paralela.

Se presentarán los contenidos básicos de la asignatura. Se presentarán los conceptos básicos de HPC, como OpenMP, Cuda, SSE. Se utilizará el lenguaje Python para la programación paralela.

Finalmente, analizaremos las nuevas tecnologías relacionadas con Big Data: Hadoop, cloud Computing, NoSQL,

### 2. Hadoop

Apache Hadoop es un framework de software que soporta aplicaciones distribuidas bajo una licencia libre.<sup>1</sup> Permite a las aplicaciones trabajar con miles de nodos y petabytes de datos. Hadoop se inspiró en los documentos Google para MapReduce y Google File System (GFS).

### 3. Big Data

Big Data es en el sector de tecnologías de la información y la comunicación una referencia a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos (o data sets). Las dificultades más habituales en estos casos se centran en la captura, el almacenado, búsqueda, compartición, análisis y visualización. La bioinformática es una de las disciplinas que está dentro de lo considerado Big Data.

**4. Cloud Computing**

La computación en la nube (Cloud Computing), concepto conocido también bajo los términos servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos, del inglés cloud computing, es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.

**5. NoSQL**

Bases de Datos no indexadas, NoSQL.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores        | % Presencial |
|-------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 10,00        | 100          |
| Pràctiques en laboratori                        | 5,00         | 100          |
| Elaboració de treballs en grup                  | 5,00         | 0            |
| Elaboració de treballs individuals              | 10,00        | 0            |
| Estudi i treball autònom                        | 15,00        | 0            |
| Lectures de material complementari              | 10,00        | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació             | 10,00        | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 5,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 5,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>75,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

MD1 - Tasques formatives del 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 facilitats pel professorat), les pròpies sessions lectives i el treball posterior d'aprofundiment.

MD2 - Aprenentatge mitjançant resolució de problemes i casos d'estudi, a través dels quals es 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 assistència a cursos, conferències o taules rodones organitzades per la CCA del Màster i / o realització d'un treball bibliogràfic sobre temes que contribueixin a la formació integral. S'elabora una memòria de les activitats.



## AVALUACIÓ

En les dues convocatòries:

SE1 Avaluació contínua: mínim 5 i màxim 15.

SE2 Activitats: mínim 10 i màxim 40.

SE3 Laboratori: mínim 25 i màxim 50.

SE4 Exàmens: mínim 0 i màxim 50.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Parallel Processing via MPI & OpenMP, M. Firuziaan, O. Nommensen. Linux Enterprise, 10/2002
- Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think.  
Viktor Mayer-Schonberger, Kenneth Cukier.
- INTRODUCCION A LA PROGRAMACION PARALELA.  
FRANCISCO ALMEIDA , EDICIONES PARANINFO, S.A., 2008.