



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: BIOINFORMÁTICA Y BIG DATA	Código: 60622
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 402 - GRADO EN BIOTECNOLOGÍA	Curso académico: 2022-23
Centro: 601 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES Y BIOTECNOLOGÍA	Grupo(s): 10
Curso: 3	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua:
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: S
Página web: campusvirtual.uclm.es	Bilingüe: N

Profesor: LUIS DE LA OSSA JIMENEZ - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 0.A.12	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2413	luis.delaossa@uclm.es	lunes 12:00-14:00 jueves 12:00-14:00 jueves 16:00-18:00 Solicitar previamente cita mediante e-mail

2. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado y superado la asignatura "Estadística y métodos computacionales".

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En esta asignatura se proporcionará a los alumnos los conocimientos necesarios para resolver algunos problemas biológicos mediante métodos computacionales. Por otra parte, se abordará el desarrollo de aplicaciones para análisis de datos biológicos y para la resolución de problemas derivados del uso de volúmenes masivos de datos. En este sentido, también se hará una introducción a las técnicas de aprendizaje automático. Por último, se estudiarán los principios básicos de tratamiento de imagen digital, y las problemáticas y técnicas de procesamiento de imagen más comunes en biología.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE14	Conocer el manejo de bases de datos biológicos, bioquímicos y genéticos.
CG01	Capacidad de organización y planificación.
CG02	Capacidad de análisis y síntesis.
CG03	Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.
CT04	Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer métodos para representación gráfica de los resultados.

Saber recuperar y aprovechar la información biotecnológica disponible relacionada con las secuencias biológicas, las estructuras de las biomoléculas, la genómica y la proteómica.

Utilizar los métodos para la entrada y salida de datos.

Conocer los fundamentos de los métodos de mejora y aprovechamiento de esas señales y saber aplicar los métodos elementales mediante herramientas informáticas.

Conocer los fundamentos de los principales métodos de tratamiento de secuencias biológicas y saber aplicarlos mediante herramientas informáticas.

Conocer los principios de adquisición de imágenes y otras señales en el contexto biotecnológico y las causas de su degradación.

Saber aplicar herramientas básicas del análisis numérico para la resolución de problemas biológicos, químicos, bioquímicos y biotecnológicos.

Entender las bases de las ciencias de la computación e informática, saber manejarse en el entorno de los principales sistemas operativos para el desarrollo de

operaciones básicas y desarrollar programas sencillos de aplicación en Biotecnología en un lenguaje de alto nivel. Entender los fundamentos de la Programación Orientada a Objeto.

Entender y manejar estructuras de datos.

Manejar e integrar el software existente para el análisis de secuencias biológicas.

Manejar expresiones regulares para la búsqueda de patrones.

Adquirir la capacidad de leer y escribir ficheros de textos.

Representar datos y realizar representaciones de los mismos.

Saber diseñar experimentos y ajustar los datos obtenidos por regresión lineal y no lineal con herramientas informáticas.

Resultados adicionales

Conocer el aprendizaje automático y las posibilidades que ofrece en la resolución de problemas en el campo de la biotecnología.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a la bioinformática

Tema 2: Procesamiento de datos con Python

Tema 2.1 Introducción al entorno Python y a Jupyter notebook

Tema 2.2 Programación con Python

Tema 2.3 Procesamiento de datos con Pandas

Tema 2.4 Expresiones regulares

Tema 3: Exploración y visualización de datos

Tema 3.1 Principios de visualización

Tema 3.2 Visualización con matplotlib/seaborn

Tema 3.3 Otras herramientas para visualización

Tema 4: Análisis de datos y modelos predictivos con statsmodels

Tema 4.1 Estadística descriptiva

Tema 4.2 Test de hipótesis

Tema 4.3 Regresión lineal y logística

Tema 4.4 Clustering y PCA

Tema 4.5 Otras técnicas de aprendizaje automático.

Tema 5: Procesamiento de imágenes en biología

Tema 5.1 Introducción al tratamiento digital de imágenes

Tema 5.2 Operaciones básicas de procesamiento de imágenes

Tema 5.3 Análisis de imágenes

Tema 5.4 Herramientas

Tema 6: Análisis de secuencias genéticas y proteínas.

Tema 6.1 Repositorios y acceso programático

Tema 6.2 Similitud entre secuencias genéticas. Alineamiento.

Tema 6.3 Predicción de estructuras secundaria (ARN) y terciaria (Proteína).

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB02 CE14 CT02	1	25	N	-	Debido a que la asignatura es de carácter instrumental, parte de las clases de teoría se dedicará a la explicación de conceptos básicos, y otra parte a seminarios sobre las distintas herramientas.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB02 CB03 CB05 CE14 CT02	0.8	20	N	-	Estas clases se dedicarán a la resolución explicación de ejercicios y casos prácticos.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CE14 CG01 CG03 CT01 CT02	0.4	10	N	-	Se propondrán trabajos prácticos. Estas clases se dedicarán a la presentación, explicación y resolución de dudas sobre éstos.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CE14 CG01 CG02 CG03 CT01 CT02 CT03 CT04	0.8	20	S	S	Fruto de cada práctica, se ha de elaborar una memoria con la descripción del proceso y el análisis de los resultados del trabajo.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB03 CE14 CG02 CT03	0.16	4	S	N	Se llevarán a cabo dos pruebas de progreso a lo largo del curso. Ambas son recuperables en el examen final.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	CB04 CT04	0.04	1	N	-	Se planifica una sesión para hacer balance de la marcha del curso a mitad del cuatrimestre.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB02 CB03 CB05 CE14 CG01 CG02	2.6	65	N	-	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Presentación individual de trabajos, comentarios e informes	CB02 CB03 CB04 CB05 CG02 CG03 CT02 CT03 CT04	0.2	5	S	N	Uno de los trabajos prácticos consistirá en la presentación de un tema relacionado con la asignatura y no incluido en el programa.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.6							Horas totales de trabajo presencial: 65

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	65.00%	65.00%	Las pruebas de progreso consisten en un examen escrito. Se realizarán dos, una a mitad del curso y otra al final. Ambas son opcionales y pueden recuperarse mediante un examen en la convocatoria ordinaria.
Elaboración de memorias de prácticas	15.00%	15.00%	A lo largo se proponen 5 problemas o casos prácticos. Uno de ellos, el último, consistirá en la presentación de un tema relacionado con la asignatura y no incluido en el programa. Deberá ser recogido en una memoria y expuesto.
Práctico	20.00%	20.00%	A lo largo se proponen 5 problemas o casos prácticos, relativos a cada uno de los temas. Los cuatro primeros han de ser resueltos y serán evaluados mediante la resolución de un cuestionario.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:**Evaluación continua:**

Las pruebas de progreso son eliminatorias. Se considera superada la prueba si se obtiene una nota mayor o igual que cuatro. Una vez superada una prueba el alumno puede optar por no volver a examinarse por la parte correspondiente.

Para superar la asignatura es necesario obtener una media superior a cuatro en las pruebas de progreso.

Los alumnos que no superen las pruebas de progreso deben recuperarlas en la prueba final, que tendrá lugar en la fecha asignada al examen ordinario.

Es necesario obtener una media superior a 4 en las cuatro prácticas para aprobar la asignatura.

Los alumnos que no superen alguna de las cuatro primeras prácticas (por no entregarla o por no superar el cuestionario/entrevista de evaluación), pueden volver a defenderlas en la convocatoria ordinaria.

Es obligatorio entregar y exponer la última práctica, de temática libre. Esta exposición se hará en las dos últimas sesiones de clase. En caso de que haya algún problema, y de forma excepcional, se permitirá grabar en vídeo las presentaciones.

Es necesario obtener una calificación superior a 4 en la última práctica para superar la asignatura.

Evaluación no continua:

Para superar la asignatura es necesario obtener una media superior a cuatro en la prueba ordinaria.

Están exentos de hacer la prueba final los alumnos que hayan superado las pruebas de progreso.

Es necesario obtener una media superior a 4 en las cuatro prácticas para aprobar la asignatura.

Es obligatorio entregar y exponer la última práctica, de temática libre. Esta exposición se hará en las dos últimas sesiones de clase. En caso de que haya algún problema, y de forma excepcional, se permitirá grabar en vídeo las presentaciones.

Es necesario obtener una calificación superior a 4 en la última práctica para superar la asignatura.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Para superar la asignatura es necesario obtener una media superior a cuatro en la prueba ordinaria.

Están exentos de hacer la prueba final los alumnos que hayan superado las pruebas de progreso.

Es necesario obtener una media superior a 4 en las cuatro prácticas para aprobar la asignatura.

Es obligatorio entregar y exponer la última práctica, de temática libre. Esta exposición se hará en las dos últimas sesiones de clase. En caso de que haya algún problema, y de forma excepcional, se permitirá grabar en vídeo las presentaciones.

Es necesario obtener una calificación superior a 4 en la última práctica para superar la asignatura.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Idéntica a la convocatoria extraordinaria. Las prácticas corresponderán a las realizadas el curso anterior.

En caso de no haber sido entregada la práctica de temática libre, habrá que entregar un vídeo con una exposición de la misma.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	65

Comentarios generales sobre la planificación: Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del periodo lectivo en función de las necesidades docentes, festividades, o por cualquier otra causa imprevista. La planificación semanal de la asignatura podrá encontrarse de forma detallada y actualizada en la plataforma Campus Virtual. La planificación temporal podrá verse modificada ante causas imprevistas.

Tema 1 (de 6): Introducción a la bioinformática

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Periodo temporal: Semana 1	

Tema 2 (de 6): Procesamiento de datos con Python

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Periodo temporal: Semanas 1, 2, 3 y 4	

Tema 3 (de 6): Exploración y visualización de datos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Periodo temporal: Semanas 5 y 6	

Tema 4 (de 6): Análisis de datos y modelos predictivos con statsmodels

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Periodo temporal: Semanas 7, 8 y 9	

Tema 5 (de 6): Procesamiento de imágenes en biología

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Periodo temporal: Semanas 10, 11 y 12	

Tema 6 (de 6): Análisis de secuencias genéticas y proteínas.

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Periodo temporal: Semanas 13, 14 y 15	

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	20
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	10
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	65
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Jake VanderPlas	Python Data Science Handbook https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/	O'Reilly Media, Inc.		9781491912058	2016	
Ravishankar Chityala	Image Processing and Acquisition using Python	Chapman & Hall/CRC		978-1466583757		
Tim J. Stevens, Wayne Boucher	Python Programming for Biology: Bioinformatics and Beyond Documentación de Pandas http://pandas.pydata.org/ Documentación Matplotlib http://matplotlib.org/ Introducción a la programación con Python https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2011/2/CC3501/1/material_docente/bajar?id_material=381752	Cambridge University Press		978-0521720090	2015	
William W. Cohen	A Computer Scientists Guide to Cell Biology	Springer		978-0-387-48275-0	2007	

Sebastian Bassi

Python for Bioinformatics

(Chapman &
Hall/CRC
Computational
Biology Series)

978-1138035263

2018