



1. DATOS GENERALES

Asignatura: BIOINFORMÁTICA	Código: 14331
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 376 - GRADO EN FARMACIA	Curso académico: 2022-23
Centro: 14 - FACULTAD DE FARMACIA DE ALBACETE	Grupo(s): 10
Curso: 4	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua:
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: N
Página web:	Bilingüe: N

Profesor: ELENA DE LA CASA ESPERON - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Facultad de Farmacia	QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ.	926053071	elena.casaesperon@uclm.es	
Profesor: JOSÉ MANUEL DE HARO MIGUEL - Grupo(s): 10				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSII Albacete / 1.E.7	MATEMÁTICAS		Profesor.JMHaro@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Matemática aplicada y estadística, Biología, Bioquímica y Biología Molecular I y II.

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

Durante los últimos años, ha habido una gran expansión de los estudios a gran escala (genómicos, proteómicos, etc.) que han revolucionado el diseño y prescripción de los fármacos. El análisis de las grandes cantidades de datos generados requiere la utilización y desarrollo de herramientas informáticas asociadas a análisis matemáticos y estadísticos complejos. La bioinformática es, por tanto, fundamental para el farmacéutico del siglo XXI que se enfrenta a la transición hacia una farmacia más personalizada basada en un conocimiento más profundo de las bases genéticas y moleculares de las patologías. Es además fundamental para un diseño y desarrollo más eficaz de fármacos mediante modelado molecular y ensayos a gran escala. Finalmente, la bioinformática permite no sólo el análisis de numerosos datos y fuentes de información, sino también la integración de datos de muy diversa índole (genéticos, fisiológicos, moleculares, etc.) para reconstituir las causas de las enfermedades y las consecuencias de la administración de fármacos.

Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria debida a la pandemia de la COVID-19 lo exige. En cualquier caso los estudiantes serán advertidos de dichos cambios a través de campus virtual.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
B01	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencias para las Lenguas.
B02	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
B03	Una correcta comunicación oral y escrita.
B04	Compromiso ético y deontología profesional.
B05	Capacidad de desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores.
EB01	Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula.
EB05	Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como el uso de la terapia génica.
EF02	Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos.
EF03	Diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.
EF04	Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.
EF05	Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias farmacéuticas.
G03	Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
G13	Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración con equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.
G15	Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica.
T01	Capacidad de razonamiento crítico basado en la aplicación del método científico
T02	Capacidad para gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.
T03	Manejo de software básico y específico para el tratamiento de la información y de los resultados experimentales.
T04	Motivación por la calidad, la seguridad laboral y sensibilización hacia temas medioambientales, con conocimiento de los sistemas

T05	reconocida a nivel internacional para la correcta gestión de estos aspectos.
T06	Capacidad de organización, planificación y ejecución.
T07	Capacidad para abordar la toma de decisiones y dirección de recursos humanos.
T07	Capacidad para trabajar en equipo y, en su caso, ejercer funciones de liderazgo, fomentando el carácter emprendedor.
T08	Desarrollar las habilidades para las relaciones interpersonales y la capacidad para desenvolverse en un contexto internacional y multicultural.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Comprender las bases de la evolución molecular.

Conocimiento del proceso de análisis molecular.

Conocer y manejar los programas fundamentales de análisis y comparación molecular.

Familiarizarse con los métodos de comparación de secuencias y alineamiento molecular.

6. TEMARIO

Tema 1: Conceptos fundamentales. Bases de datos y anotación de secuencias

Tema 2: Análisis individual de secuencias

Tema 3: Alineamiento de secuencias

Tema 4: Análisis filogenéticos

Tema 5: Análisis de expresión génica I

Tema 6: Análisis de expresión génica II

Tema 7: Métodos estadísticos para Bioinformática

Tema 8: Modelos de mixturas

Tema 9: Modelos probabilísticos

Tema 10: Redes Neuronales

Tema 11: Predicción de la estructura de proteínas

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

De los 6 ECTS de la asignatura Bioinformática, se imparten 3 ECTS en el módulo 2 (Física y Matemáticas) y 3 ECTS en el módulo 3 (Biología).

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]	Combinación de métodos	B01 B02 B03 B04 B05 EB01 EB05 EF02 EF03 EF04 EF05 G03 G13 G15 T01 T02 T03 T04 T05 T06 T07 T08	1.44	36	S	N	La disponibilidad de los recursos docentes estará accesible en la plataforma Moodle. Además, los estudiantes tendrán acceso a material bibliográfico y audiovisual complementario (libros, artículos de revisión, vídeos) en la biblioteca universitaria del campus de Albacete. La participación activa del estudiante, mediante preguntas, actitud correcta, estudio de casos, resolución de problemas y/o casos en clase, talleres, seminarios y trabajos se tendrá en cuenta en la valoración final de la asignatura. Estas actividades se irán proponiendo y realizando a lo largo de las clases. El material proporcionado en clase o a través del Campus Virtual por el profesor es propiedad intelectual del mismo y, por tanto, no está permitida su distribución. Tampoco está permitido grabar las clases sin autorización expresa del profesor.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	B01 B02 B03 B04 B05 EB01 EB05 EF02 EF03 EF04 EF05 G03 G13 G15 T01 T02 T03 T04 T05 T06 T07 T08	0.8	20	S	S	La docencia práctica se impartirá en grupos reducidos dentro de periodos establecidos en el calendario académico y que no coinciden con otras actividades lectivas. Se llevarán a cabo en aulas y/o laboratorios, dotados todos ellos con los medios adecuados para alcanzar los objetivos propuestos. La participación activa mediante resolución de ejercicios se tendrá en cuenta en la valoración final de la asignatura. Son actividades OBLIGATORIAS no recuperables de forma que el alumno no podrá

							superar la asignatura si no las realiza
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	B01 B02 B03 B04 B05 EB01 EB05 EF02 EF03 EF04 EF05 G03 G13 G15 T01 T02 T03 T04 T05 T06 T07 T08	3.6	90	S	N	El estudiante podrá solicitar tutorías personales sobre contenidos de la asignatura concertando la entrevista previamente con el profesor correspondiente.
Evaluación Formativa [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	B01 B02 B03 B04 B05 EB01 EB05 EF02 EF03 EF04 EF05 G03 G13 G15 T01 T02 T03 T04 T05 T06 T07 T08	0.16	4	S	S	En el calendario académico se han reservado fechas específicas para las pruebas de evaluación que no coinciden con otras actividades lectivas
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

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
Prueba	70.00%	70.00%	Ver descripción de los criterios de evaluación de las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	Las prácticas en todos los casos son obligatorias de forma que la existencia de una falta sin justificación adecuada supondrá que el estudiante no podrá superar la asignatura. Ver criterios de evaluación de las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	10.00%	10.00%	Actividades realizadas en clase o a través de Moodle no obligatorias que supondrán el 10% de la calificación final de la asignatura.
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:

EVALUACIÓN CONTINUA

Se supondrá que todos los estudiantes optan por la modalidad continua, a no ser que se informe de lo contrario (modalidad no continua) mediante un correo electrónico dirigido al profesor responsable de la asignatura siempre y cuando se realice antes de que el alumno haya completado el 50% de todas las actividades evaluables o el periodo de clases haya acabado.

La convocatoria ordinaria constará de una valoración de los conocimientos teóricos adquiridos (evaluación teórica), una valoración de la realización de las prácticas (evaluación práctica) y la valoración de la participación y aprovechamiento del alumno.

- Evaluación teórica (70% de la calificación final): Constará de dos PRUEBAS DE EVALUACIÓN: una prueba parcial en la que el alumno podrá examinarse de los contenidos de la primera parte de la asignatura y una segunda prueba (el día del examen ordinario) que cubrirá el resto de contenidos de la asignatura (cada prueba puntuará un 35% de la nota final). Si en la primera prueba de evaluación el alumno alcanza una calificación igual o superior a 4,0 sobre 10, se conservará su nota para la segunda prueba, donde sólo tendrá que examinarse de los contenidos de la segunda parte de la asignatura. En caso de que algún alumno haya obtenido en la primera prueba una calificación inferior a 4,0 o haya renunciado a presentarse al primer examen, podrá examinarse de todos los contenidos de la asignatura en la prueba final de la convocatoria ordinaria (70% de la nota final). Estas pruebas podrán incluir conceptos teóricos, problemas y cuestiones tratados en las distintas actividades docentes.

La nota obtenida en esta parte en convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria o durante los dos cursos siguientes siempre y cuando sea igual o superior a 5,0 sobre 10.

- Evaluación práctica (20% de la calificación final): La asistencia a prácticas en el laboratorio es OBLIGATORIA para poder aprobar la asignatura y las sesiones prácticas serán NO RECUPERABLES. La evaluación se realizará mediante actividades y dos PRUEBAS DE EVALUACIÓN: una prueba parcial en la que el alumno podrá examinarse de los contenidos de la primera parte de la asignatura y una segunda prueba (el día del examen ordinario) que cubrirá el resto de contenidos de la asignatura (cada prueba puntuará un 10% de la nota final). Si en la primera prueba de evaluación el alumno alcanza una calificación igual o superior a 4,0 sobre 10, se conservará su nota para la segunda prueba, donde sólo tendrá que examinarse de los contenidos de la segunda parte de la asignatura. En caso de que algún alumno haya obtenido en la primera prueba una calificación inferior a 4,0 o haya renunciado a presentarse al primer examen, podrá examinarse de todos los contenidos de la asignatura en la prueba final de la convocatoria ordinaria (20% de la nota final). Aquellos alumnos que NO hayan asistido a todas las sesiones prácticas, NO podrán aprobar la asignatura.

La nota obtenida en esta parte en convocatoria ordinaria se guardará para la convocatoria extraordinaria o durante los dos cursos siguientes siempre y cuando sea igual o superior a 5,0 sobre 10.

-Evaluación de las actividades de participación con aprovechamiento en clase que se irán realizando a lo largo de las clases teóricas o a través del Campus Virtual en las fechas indicadas. La puntuación obtenida tan sólo se tendrá en cuenta cuando se haya obtenido una nota mínima de 4 en las partes teórica y práctica independientemente. La nota obtenida se guardará para la convocatoria extraordinaria sin nota mínima. Sin embargo, solo se guardará durante los dos cursos siguientes cuando la calificación sea superior a 5,0 sobre 10.

La asignatura se considerará superada cuando la calificación final sea igual o superior a 5,0 puntos. Además, para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos un 4,0 sobre 10 tanto en la evaluación teórica como en la práctica. La nota correspondiente a las actividades (máximo 10% de la nota final) solo se sumará al cómputo global en el caso de que el alumno haya alcanzado 4 sobre 10 en los bloques teórico y práctico. Por tanto, una vez sumadas las tres calificaciones (teórica, práctica y de actividades, en sus correspondientes porcentajes), la puntuación de la calificación final deberá ser igual o superior a 5,0 para superar la asignatura.

Nota 1: Se recuerda que el material elaborado por el profesor y puesto a disposición del alumnado en la plataforma del Campus Virtual es propiedad del profesor, por lo que sacarlo de ese contexto y ponerlo a disposición de personas ajenas a esa plataforma se considerará plagio. Así mismo, la realización de las diferentes pruebas con ayuda o material no autorizado se considerará fraude. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento de evaluación del estudiante, la prueba en la que se haya detectado fraude se considerará no válida y será calificada con suspenso (0), incluyendo como acto fraudulento cualquier tipo de plagio detectado. Todo ello sin perjuicio del procedimiento disciplinario que contra el estudiante se pudiera incoar, de

conformidad con las faltas y sanciones tipificadas en el régimen disciplinario vigente.

Nota 2: Los contenidos y/o apartados concretos de esta guía podrán ser objeto de modificaciones si la situación sociosanitaria lo exige.

Evaluación no continua:

Para optar por esta forma de evaluación habrá que solicitarlo mediante un correo electrónico dirigido al profesor responsable de la asignatura siempre y cuando se realice antes de que el alumno haya completado el 50% de toda las actividades evaluables o el período de clases haya acabado.

La convocatoria ordinaria seguirá los mismos criterios que la continua, con las siguientes salvedades:

-Evaluación teórica (70% de la calificación final): Constará de una ÚNICA prueba final que se realizará el día del examen ordinario.

-Evaluación práctica (20% de la calificación final): como en la evaluación continua.

-Evaluación de las actividades de participación con aprovechamiento en clase (10% de la calificación final): se irán realizando a lo largo de las clases teóricas o a través del Campus Virtual en las fechas indicadas. Los alumnos que justificadamente no puedan realizar las actividades evaluables de este modo podrán solicitar al profesor al inicio de curso (septiembre) su recuperación mediante una actividad alternativa.

Como en la evaluación continua, para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos un 4,0 sobre 10 tanto en la evaluación teórica como en la práctica. La nota correspondiente a las actividades solo se sumará al cómputo global en el caso de que el alumno haya alcanzado 4 sobre 10 en los bloques teórico y práctico. Por tanto, una vez sumadas las tres calificaciones (teórica, práctica y de actividades, en sus correspondientes porcentajes), la puntuación de la calificación final deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10 para superar la asignatura.

Se aplican las notas 1 y 2 de la evaluación continua.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Prueba final obligatoria no recuperable desglosada del siguiente modo: una parte teórica que supondrá el 70% de la calificación y otra práctica que supondrá el 20% de la calificación final (una vez completadas todas las prácticas de laboratorio), en caso de no haber sido superadas en convocatorias anteriores. El alumno tendrá que obtener de forma independiente al menos un 4,0 sobre 10 en cada una de las dos partes para poder superar la asignatura. De ser así, se añadirá además la calificación de participación con aprovechamiento en clase, que representará el 10% de la calificación final. Para superar la asignatura, la calificación final deberá ser igual o superior a 5,0 sobre 10.

En caso de no aprobarla, las calificaciones de las evaluaciones teórica, práctica y/o de actividades se guardarán durante un máximo de dos años siempre y cuando sean superiores a 5,0 sobre 10.

En el caso de los alumnos que se acogieron a la evaluación no continua en la convocatoria ordinaria, en la extraordinaria se seguirán los mismos criterios. Se aplican igualmente las notas 1 y 2 indicadas en la evaluación continua.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Podrán acceder a esta convocatoria solamente los alumnos que cumplan los requisitos expuestos en el Reglamento de Evaluación del Estudiante de la Universidad de Castilla-La Mancha, serán evaluados de acuerdo con los criterios aplicados en la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	36
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Comentarios generales sobre la planificación: La planificación concreta de cada tema se explicará en clase y se indicará en la plataforma Moodle.	
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	36
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
Arthur Lesk	Introduction to Bioinformatics	Oxford University Press		978-0-19-920804-3	2008
Barry G. Hall	Phylogenetic trees made easy: a how-to manual	Sianuer		978-0-87893-606-9	2011
Claverie, Jean-Michel	Bioinformatics for dummies	Wiley		978-0-470-08985-9	2007
Eberhart Volt	A first course in systems Biology	Garland Science		9780815344674	2012
Hodgman, T. Charlie	Bioinformatics	Taylor & Francis		0415394945	2010
Marketa Zvelebil, Jeremy Baum	Understanding Bioinformatics	Garland Science		978-0-8153-4024-9	2008
Michael Agostino	Practical Bioinformatics	Garland Science		978-0-853-4456-8	2013
Paul Dear	Bioinformatics	Scion Publishing Ltd.		978-1-904842-16-3	2007
Rob DeSalle, Jeffrey Rosenfeld	Phylogenomics: a primer	Garland Science		978-0-8153-4211-3	2013
Roderick Page, Edward Holmes	Molecula evolution: a phylogenetic approach	Blackwell Science Ltd.		978-0-86542-889-8	1998