20-21

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



COMPLEJIDAD Y COMPUTABILIDAD

CÓDIGO 71014017

UNED

20-21

COMPLEJIDAD Y COMPUTABILIDAD

CÓDIGO 71014017

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	COMPLEJIDAD Y COMPUTABILIDAD
Código	71014017
Curso académico	2020/2021
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
Curso	CUARTO CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Complejidad y Computabilidad" se centra en el estudio de lo que es un algoritmo (y lo que no lo es) y su complejidad computacional. Todo ello desde un punto de vista formal y a la vez riguroso, lo que le da a la asignatura un aspecto matemático.
Esta asignatura forma parte del grado en Ingeniería Informática y se imparte en el primer semestre de cuarto curso. Consta de 6 ECTS y es de carácter obligatorio.
La presente guía contiene información de carácter general sobre la asignatura: requisitos y recomendaciones, equipo docente, horario de atención, competencias, resultados de aprendizaje, contenidos, metodología, plan de trabajo, sistema de evaluación, bibliografía básica, bibliografía complementaria, recursos de apoyo y glosario.
Es de destacar que en esta asignatura, la interacción con los alumnos es constante en la plataforma virtual y que se envían noticias sobre dicha interacción al correo de la UNED del alumno, por lo que conviene acceder a la plataforma y a dicho correo de forma regular (al menos una vez por semana). Esta interacción con los alumnos es muy bien valorada en las encuestas anónimas que realizan los estudiantes. A este respecto, conviene señalar que en dichas encuestas (en una escala de 0 a 100), en el curso 2018-2019 y en el 2019-2020 esta asignatura fue numéricamente la mejor valorada con precisión óptima de todas las asignaturas del primer cuatrimestre, con una puntuación de 88 y 87 puntos, respectivamente, siendo, en ambas ocasiones, más de 15 puntos superior a la titulación. Además, en esta asignatura se obtuvieron las siguientes puntuaciones (en la muestra más numerosa recbida dada por un total de 44 encuestas de 128 alumnos matriculados):

- Satisfacción global con el Equipo Docente: **94**.
- Atención que el equipo docente presta a los foros: **96**.
- Utilidad de las "Preguntas más Frecuentes" (FAQ) para la preparación de la asignatura: **92**.
- La utilidad de la información proporcionada sobre los criterios de evaluación: **91**.
- La utilidad del curso virtual para la preparación de la asignatura: **91**.
- Satisfacción global con los recursos materiales (guías, unidades didácticas, curso virtual, etc.): **90**.

A este respecto se puede consultar la información pública de los principales indicadores de rendimiento de esta asignatura (y del resto de asignaturas del Grado) en el siguiente enlace:

•Indicadores de rendimiento del Grado en Ingeniería en Informática. Seleccionar el curso que se desee (a partir de la primera edición de esta asignatura, curso 13/14), estudios (Grado) y titulación (Grado en Ingeniería en Informática).

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es conveniente haber estudiado previamente "Fundamentos de Programación", "Programación Orientada a Objetos", "Estrategias de Programación y Estructuras de Datos" y "Programación y Estructuras de Datos Avanzadas" para adquirir el enfoque práctico de la algoritmia en el trabajo diario de un Ingeniero Informático. A su vez, es conveniente haber estudiado la asignatura "Autómatas, Gramáticas y Lenguajes" para adquirir ciertas herramientas matemáticas útiles en el estudio formal de la complejidad y la computabilidad desde un punto de vista matemático.
Como recomendación general para esta asignatura conviene tener en cuenta lo siguiente:

•El foro de la plataforma virtual es un espacio vivo en el que el equipo docente está presente de forma continua para ayudar al alumno a progresar en su estudio.
•En el foro de la plataforma virtual, se va marcando un ritmo de estudio semanal para poder llevar al día la asignatura (para aquél que pueda y/o desee).
•En todo momento es factible reengancharse a la asignatura gracias a los resúmenes que se van poniendo en la plataforma virtual dentro de las FAQ.
•Existen en la plataforma virtual exámenes resueltos de otros años. La forma de utilizarlos es intentar primero resolver los ejercicios sin mirar la solución. Está desaconsejado mirar la solución sin antes haber intentado resolver el ejercicio al menos durante 10 minutos.
•Habrá un examen ensayo voluntario en la plataforma virtual a primeros de enero.

Por último, conviene remarcar que es importante que el estudiante rellene las encuestas de satisfacción de esta asignatura (y de todas) dando sugerencias porque éstas nos ayudan a ir mejorando la docencia en ella.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FELIX HERNANDEZ DEL OLMO
Correo Electrónico	felixh@dia.uned.es
Teléfono	91398-8345
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos	EMILIO LETON MOLINA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	emilio.leton@dia.uned.es
Teléfono	91398-9473
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

•D. Emilio Letón Molina
•Tfno: 91 398 9473 (lunes lectivos, de 14:30 a 18:30 h.)
•C/ Juan del Rosal, 16 Despacho 3.04. ETSI Informática - UNED 28040 Madrid
•emilio.leton@dia.uned.es
•D. Félix Hernández del Olmo
•Tfno: 91 398 8345 (lunes lectivos, de 15:00 a 19:00 h.)
•C/ Juan del Rosal, 16 Despacho 3.06. ETSI Informática - UNED 28040 Madrid
•felixh@dia.uned.es

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 71014017

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Las competencias genéricas son las siguientes:

•[G.2] Competencias cognitivas superiores: selección y manejo adecuado de conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diversos tipos de tareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: Análisis y Síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica. Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. Pensamiento creativo. Razonamiento crítico. Toma de decisiones.

•[G.5] Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento: Manejo de las TIC. Competencia en la búsqueda de información relevante. Competencia en la gestión y organización de la información. Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.

Las competencias específicas son las siguientes:

•[BC.1] Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar, aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a los principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

•[BC.6] Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

•[BC.7] Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
•[BC.8] Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
•[BTEc.1] Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
•[BTEc.3] Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.
•[FB.03] Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
•[FB.04] Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje que se adquieren en esta asignatura son los siguientes:
•R5: Conocer y aplicar diversos algoritmos, considerando la relación entre coste computacional y sencillez de un determinado algoritmo para resolver un problema.
•R6: Conocer y saber aplicar los conceptos de complejidad computacional e indecidibilidad aplicados a problemas susceptibles de recibir solución algorítmica.

CONTENIDOS

Tema 1. Máquinas de Turing

•La máquina de Turing (MT) básica.
•Extensiones de la MT básica.

Tema 2: Computabilidad

•Lenguajes recursivos.
•Lenguajes recursivamente enumerables (RE) y no-RE.
•Codificación de MT.

•Enumeración de MT.
•Vector característico.
•Lenguajes Ld y Lnd.
•Lenguajes Lu y Lnu.
•Lenguajes Le y Lne.
•Teorema de Rice.
•PCP y PCPM
•Otros problemas indecidibles.

Tema 3: Complejidad

•P, NP y NP-Completo.
•SAT, CSAT y 3SAT.
•Otros problemas NP-completos.

Tema 4: Otros tipos de problemas

•Co-P, Co-NP y Co-NP-Completo.
•PS, NPS y PS-Completo.
•RP y ZPP.
•Problema de la primalidad.

METODOLOGÍA

La metodología prevista para esta asignatura incluye trabajo con contenidos teóricos y actividades de evaluación continua. La evaluación continua en esta asignatura se hace a través de la participación en el foro y de la grabación de un "Mini-vídeo docente modular" (MDM). Estas dos formas de evaluación continua se detallan a continuación.
Participación en el foro
La puntuación de la participación en el foro será de 0 a 10.
Por cada participación relevante, el equipo docente dará un punto al alumno. Se entiende por participación relevante cuando se contesta de manera acertada la pregunta de otro alumno o cuando se comunica un aspecto interesante relacionado con la asignatura. No se considera relevante preguntar simplemente una pregunta con una duda en el foro.
El equipo docente para favorecer que cualquier estudiante pueda participar en el foro irá también haciendo preguntas cada semana, por lo que todo el mundo podrá optar a puntuar en este apartado, incluso aunque se incorpore tarde al estudio de la asignatura. No se tendrán en cuenta contestaciones repetidas de otros alumnos. Señalar, por último, que la experiencia demuestra que no es difícil conseguir la máxima puntuación y que no hay que agobiarse por conseguirla en las primeras semanas: ¡¡hay tiempo suficiente!!
El último día que se considera para poder puntuar en la participación en el foro es el 13-Ene.
En la plataforma virtual estará publicada una tarea desde el 31-Oct para que el estudiante

rellene la fecha de su última aportación relevante. Esto permite que el equipo docente pueda decirle su nota con anterioridad a examinarse y en caso de que hubiera tiempo, incluso podría mejorarla.

Grabación de un MDM

La puntuación de la grabación de un MDM será de 0 a 10.

Los MDM de reciente introducción, están caracterizados por unos elementos concretos en términos de duración (5-10 minutos), soporte (transparencias minimalistas), metodología (pizarra digital), filosofía (Yo trabajo /Tú trabajas), formato (web y dispositivos móviles) e interconexión (modularidad).

En esta actividad de evaluación continua se trata de que cada alumno grabe un MDM a partir de una pregunta relacionada con los contenidos de la asignatura y cuya respuesta puede ser verdadera o falsa (pregunta V/F). El equipo docente el 24-Oct asignará a cada alumno dicha pregunta publicando en la plataforma un listado con dicha asignación.

El último día para entregar el MDM es el 7-Ene.

A modo de ejemplo, la pregunta V/F podría ser:

Si se considera el PCP planteado sobre los siguientes dos pares (w_1,x_1)=(1,11) y (w_2,x_2)=(01,0), se tiene que el PCPM tiene respuesta negativa en esta instancia:

a) Verdadero.

b) Falso.

La respuesta para esta pregunta V/F sería la a). El MDM que se podría preparar para esta pregunta sería el dado en el MDM de Ejemplo 2: PCP y PCPM. En la url de ejemplos con MDM de Complejidad y Computabilidad se encuentran más ejemplos de MDM de esta asignatura.

En la guía para diseñar un MDM, se detalla paso a paso cómo diseñar las transparencias minimalistas que se utilizaron en el MDM de abarcando a pi

A la hora de grabar un MDM se puede hacer siguiendo el MDM para grabar un mini-vídeo si se tienen pocos recursos o el MDM para grabar un mini-vídeo si se tienen muchos recursos.

No se tendrá en cuenta si se han utilizado muchos o pocos recursos, sólo si la pregunta está bien resuelta y si se ha seguido la filosofía MDM. El MDM grabado habrá que subirlo a YouTube y comunicar la url al equipo docente.

Aspectos a tener en cuenta para realizar las transparencias minimalistas

- Número de transparencias menor o igual a 10.
- Número de líneas en cada transparencia es menor o igual a 7.
- Hay espacio para subtítulos.
- Hay espacio para escribir sobre cada transparencia.
- Se ha reservado la esquina superior derecha para la imagen en pequeño del profesor del MDM.
- Se ha reservado la esquina inferior derecha para la posible imagen en grande de alguien que interprete el lenguaje de signos.
- Hay una transparencia para hacer el resumen.
- Hay una carátula y una contraportada.

Rúbrica para evaluar el grado de MDM

•Duración:

•Está entre 5-10 minutos: si es así, dar 0,5 puntos.

•Se aprecia un esfuerzo de síntesis: si es así, dar 0,5 puntos.

•Soporte:

•Las transparencias son minimalistas: si es así, dar 0,5 puntos.

•Hay espacio para subtítulos: si es así, dar 0,5 puntos.

•Metodología:

•Se escribe sobre las transparencias minimalistas: si es así, dar 0,5 puntos.

•Se ve bien lo que se va escribiendo: si es así, dar 0,5 puntos.

•Filosofía:

•El profesor plantea alguna pregunta que luego resuelve: si es así, dar 0,5 puntos.

•Al final el profesor pide hacer un resumen: si es así, dar 0,5 puntos.

•Formato:

•Se puede ver bien en un dispositivo móvil lo que estaba escrito: si es así, dar 0,5 puntos.

•Se puede ver bien en un dispositivo móvil lo que se va escribiendo: si es así, dar 0,5 puntos.

•Interconexión:

•Se puede usar en múltiples asignaturas: si es así, dar 0,5 puntos.

•Están disponibles los subtítulos: si es así, dar 0,5 puntos.

•Respuesta correcta

•La pregunta de la que trata el MDM está resuelta de forma correcta: si es así, dar 4 puntos.

Finalmente, conviene remarcar que el equipo docente sólo evaluará la participación en el foro y la grabación del mini-vídeo durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura. No obstante, debe tenerse en cuenta que para la convocatoria de septiembre, se mantendrá la nota obtenida en dicha evaluación continua durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	7
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Ninguno.

Criterios de evaluación

El examen (tanto en primera como en segunda semana) consta de 6 preguntas de verdadero/falso para justificar y una pregunta de desarrollo. En el examen se indica que las preguntas no acertadas se puntúan con un 0, las acertadas sin justificación o con justificación incorrecta puntúan con un 0.1 y que las acertadas con justificación completa mediante una demostración o un contraejemplo se puntúan hasta con un 1.5. La pregunta de desarrollo puntúa un máximo de un punto.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	6,3
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	8
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La evaluación continua en esta asignatura se hace a través de la participación en el foro y de la grabación de un "Mini-vídeo docente modular" (MDM). La información detallada se encuentra en el apartado de "Metodología".

Criterios de evaluación

La participación en el foro y la grabación de un MDM se evalúan de 0 a 10. Los criterios detallados se encuentran en el apartado de "Metodología".

Ponderación de la PEC en la nota final	La ponderación de la participación en el foro es de un 10% y la de la grabación de un MDM de un 10%.
Fecha aproximada de entrega	La fecha última para optar a la nota de participación en el foro es el 13-Ene y para entregar el MDM el 7-Ene.
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Si se denota por F la nota obtenida en la participación en el foro, por MDM la nota del mini-vídeo grabado y por Ex la nota del examen presencial, la nota final NFes NF=0,10 * F + 0,10 * MDM + 0,80 * Ex.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788478290888
Título:TEORÍA DE AUTÓMATAS, LENGUAJES Y COMPUTACIÓN (tercera)
Autor/es:John E. Hopcroft ; Jeffrey D. Ullman ; Rajeev Motwani ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

Para este libro se recomienda visitar la Página web oficial del libro Hopcroft et al. ,donde se encontrarán soluciones a los ejercicios marcados con un símbolo *, una fe de erratas y otros materiales que pueden resultar de interés (todo este material está en inglés). Las ediciones segunda y tercera de este texto se encuentran traducidas al castellano. Cualquiera de las dos puede utilizarse para preparar la asignatura. No así la primera edición (sólo en inglés y muy anterior), que es sustancialmente distinta.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780619217648
Título:INTRODUCTION TO THE THEORY OF COMPUTATION (Second Edition)
Autor/es:Michael Sipser ;
Editorial:Course Technology

ISBN(13):9788492948369
Título:AUTÓMATAS, GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES: PROBLEMAS RESUELTOS (1ª)
Autor/es:Tomás García Saiz ; Gaudioso Vázquez, Elena ;
Editorial:SANZ Y TORRES

ISBN(13):9789684443846
Título:TEORÍA DE LA COMPUTACIÓN: LENGUAJES FORMALES, AUTÓMATAS Y COMPLEJIDAD (1ª)
Autor/es:Brookshear, J. Glenn ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

SIPSER, M.: Introduction to the Theory of Computation
Sería una excelente alternativa al actual, si estuviera traducido al español.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Se recomienda el uso de un simulador de autómatas, gramáticas y máquinas de Turing. Se encuentra disponible en la página web de jflap y en el grupo de trabajo de la asignatura ('curso virtual'), junto con ejercicios y otros materiales docentes.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.