



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001503 - Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado

PLAN DE ESTUDIOS

05BD - Master Universitario en Ingeniería de la Organización

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |
| 9. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura | 53001503 - Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05BD - Master Universitario en Ingeniería de la Organización |
| Centro en el que se imparte | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2017-18 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Miguel Angel Ortega Mier (Coordinador/a) | esc. 6, 3º | miguel.ortega.mier@upm.es | Sin horario. A concertar con el alumno |
| Silvia Serrano Calle | esc. 6, 3º | silvia.serrano@upm.es | Sin horario. A concertar con el alumno. |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Organización no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Teoría de grafos: fundamentos
- Conocimientos básicos de programación con Python 3 (ver apartado 9)
- Teoría de grafos: principales problemas de grafos y algoritmos utilizados para resolverlos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CE04 - Conocer las ciencias de la complejidad y las redes y sus efectos en sectores, industrias y modelos de negocio

CG02 - Analizar situaciones estructuradas y poco estructuradas de empresas y otras organizaciones, estableciendo diagnósticos apropiados, en particular, de carácter estratégico

CG04 - Comprender las relaciones entre la estrategia y el diseño de una organización, sus condiciones de funcionamiento y las características del entorno económico, político, normativo, social, tecnológico y medioambiental en que se desenvuelve

CG05 - Conocer las tendencias predominantes en el entorno actual de las distintas políticas funcionales (marketing, producción, logística, finanzas, recursos humanos, liderazgo...)

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería

CT03 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería

4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA12 - Comprender y evaluar los efectos de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los niveles de la organización

RA11 - Aplicar la ciencia de redes al modelado y análisis de realidades empresariales y económicas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Complejidad y redes: negocios en un mundo interconectado se orienta a ayudar al ingeniero industrial de organización a desenvolverse en el actual entorno de trabajo, denominado sociedad red o sociedad del conocimiento. Este nuevo contexto es dinámico, tecnológico y complejo, y requiere competencias específicas para entender el contexto macroeconómico, la evolución de las organizaciones y la organización del trabajo en puestos del conocimiento.

La disponibilidad de ingentes cantidades de datos (en concreto en lo relacionado a las redes) ha sido el motor del crecimiento de la investigación en la "*ciencia de las redes*" en este último tiempo. Uno de los hallazgos más sorprendentes, que ha popularizado Albert-Lászlo Barabási, ha sido que las redes reales se comportan de formas muy distinta de lo que se asumía según la teoría tradicional de redes. Tradicionalmente se pensaba que la mayoría de los nodos de una red tenían igual número de conexiones (alrededor de la media). Esto se ha modelado mediante random graphs. Pero recientemente se ha comprobado que la mayoría de los nodos están muy poco conectados salvo unos pocos que sí están muy conectados (hubs).

Por otro lado, la incorporación de la incorporación de las TIC, Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el día a día de las organizaciones, no solo ha sido la base para la generación de estas redes complejas de datos, sino que también ha tenido impacto en todos los niveles de la organización: estratégico, de organización y de gestión de personas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Teoría de la complejidad y redes
2. Economía digital y 4ª revolución industrial
3. Redes desde la perspectiva organizativa
4. Redes sociales y nuevos modelos de interacción entre usuarios y clientes

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|-------------------------------------|---|--|
| 1 | Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Introducción a la economía digital Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Teoría de grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Entrega Datacamp ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 02:00 |
| 4 | La cuarta revolución industrial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Random Networks Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Glosario OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:30 |
| 6 | La gobernanza de Internet Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | The scale-free property Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Entrega Datacamp ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 02:00 |
| 8 | Organización del trabajo en red Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 9 | The B-A model Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 10 | Los profesionales en la sociedad en red Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Exposición. Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas | Entrega Datacamp ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 02:00 Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 11 | Network robustness Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 12 | Caso de estudio: Empresa en red. Facebook Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas | | | Puesta en común del caso OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 13 | Communities Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Entrega Datacamp ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 02:00 Entrega ejercicios de redes PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 06:00 |
| 14 | Redes sociales y modelos de negocio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Exposición. Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas | Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 07:00 |
| 15 | Repaso y evaluación de la asignatura Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas | | | Entrega trabajo: Estudio red compleja TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 06:00 |
| 16 | | | | Examen OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00 Examen (sólo prueba final) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 3 | Entrega Datacamp | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 3.75% | / 10 | CB06 CB07 CB10 CT01 CT09 CT10 CT11 CE04 |
| 5 | Glosario | OT: Otras técnicas evaluativas | No Presencial | 01:30 | 5% | / 10 | CB06 CB07 CG02 CG05 CE04 |
| 7 | Entrega Datacamp | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 3.75% | / 10 | CB06 CB07 CB10 CT01 CT09 CT10 CT11 CE04 |
| 10 | Entrega Datacamp | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 3.75% | / 10 | CB06 CB07 CB10 CT01 CT09 CT10 CT11 CE04 |
| 10 | Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 01:00 | 5% | 0 / 10 | |

| | | | | | | | |
|----|---|--|---------------|-------|-------|--------|--|
| 12 | Puesta en común del caso | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 01:00 | 5% | / 10 | CG04 CT09 CT10 CE04 |
| 13 | Entrega Datacamp | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 3.75% | / 10 | CB06 CB07 CB10 CT01 CT09 CT10 CT11 CE04 |
| 13 | Entrega ejercicios de redes | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | Presencial | 06:00 | 5% | / 10 | CB07 CT01 CE04 |
| 14 | Entrega 2 del trabajo Redes Sociales y modelos de negocio | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 07:00 | 10% | / 10 | CB10 CG02 CG04 CG05 CT08 CT10 CE04 |
| 15 | Entrega trabajo: Estudio red compleja | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 06:00 | 5% | / 10 | CB06 CB10 CG02 CT08 CE04 |
| 16 | Examen | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 50% | 3 / 10 | CB06 CB07 CB10 CG02 CG04 CG05 CT01 CT03 CT08 CT09 CT11 CE04 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-------------|--------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 16 | Examen | OT: Otras técnicas evaluativas | Presencial | 02:00 | 50% | 3 / 10 | CB06 CB07 CB10 CG02 CG04 CG05 CT01 CT03 |

| | | | | | | | |
|----|----------------------------|--|---------------|-------|-----|--------|--|
| | | | | | | | CT08 CT09 CT11 CE04 |
| 16 | Examen (sólo prueba final) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | No Presencial | 02:00 | 50% | 3 / 10 | CB06 CB07 CB10 CG02 CG04 CG05 CT01 CT08 CT09 CT10 CT11 CE04 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La nota final de la asignatura será la nota ponderada de todos los items de calificación. Se aprueba con un 5.

El alumnos que han elegido evaluación continua tienen que hacer todas las entregas, trabajos, presentaciones, etc.

La evaluación por defecto es continua. Antes del 22/9 los alumnos tienen que indicar que prefieren ir directamente al examen final.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--|--------------|---|
| A-L. Barabási, Network Science, 2015 | Bibliografía | |
| Castells, M., La era de la información. Economía sociedad y cultura. Vol. 3. Fin del Milenio, Alianza Editorial, Madrid, 1998. | Bibliografía | |
| Schwab, K., La cuarta revolución industrial, 2015 | Bibliografía | |
| Tapscott, D., Willams, A. 2010, Macrowikinomics, rebooting business and the world, Atlantic Books | Bibliografía | |
| D. Easley and J. Kleinberg, Networks, Crowds and Markets, Cambridge Univ Press, 2010 | Bibliografía | |
| M.E.J. Newman, Networks - An introduction, Oxford Univ Press, 2010. | Bibliografía | |
| R. Cohen and S. Havlin, Complex Networks - Structure, Robustness and Function, Cambridge Univ Press, 2010. | Bibliografía | |
| Datacamp | Recursos web | Plataforma para la realización de prácticas |
| Material docente y complementario que el equipo docente pondrá a disposición en la plataforma Moodle de la asignatura | Bibliografía | Acceso a Moodle de la asignatura |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Metodología docente:

La forma de desarrollar los contenidos de la asignatura será:

Los contenidos se agrupan en las 4 partes enunciadas y con la asignación de semanas (horas) indicados en el punto anterior.

Cada semana tendrá una parte de teoría, una parte de debate y una parte de presentación/trabajo individual para la evaluación continua

Entre clases se plantearán trabajos de análisis de videos y documentos que deberán traerse preparados a clase.

Formación previa (conocimientos de python)

En la parte práctica de la asignatura se utilizará la plataforma Datacamp, en concreto los cursos Network Analysis in Python. La realización de estos cursos se debe hacer en el periodo lectivo.

Para la realización de este curso se necesitan unos conocimientos básicos de Python (versión 3). Estos conocimientos son: Fundamentos, listas, diccionarios, paquetes, *Numpy*, *Matplotlib*, *Pandas*, lógica y control del flujo, funciones y sus argumentos, funciones lambda, *iterators*, *list comprehensions*, *generators*.

Para facilitar este aprendizaje previo, el alumno podrá realizar por su cuenta estos cursos disponibles en la plataforma DataCamp:

- Intro to Python for Data Science (4h)
- Intermediate Python for Data Science (4h)
- Python Data Science Toolbox (Part 1) (3h)
- Python Data Science Toolbox (Part 2) (4h)

Los profesores de la asignatura recomiendan la realización de estos cursos previamente.