



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF  
LEARNING ACTIVITIES  
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## LEARNING GUIDE

### SUBJECT

**105000057 - Web Semántica, Linked Data Y Grafos De Conocimientos**

### DEGREE PROGRAMME

10II - Grado En Ingenieria Informatica

### ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2021/22 - Semester 1

## Index

---

### Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes .....	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	3
6. Schedule.....	5
7. Activities and assessment criteria.....	7
8. Teaching resources.....	9
9. Other information.....	10

## 1. Description

---

### 1.1. Subject details

<b>Name of the subject</b>	105000057 - Web Semántica, Linked Data y Grafos de Conocimientos
<b>No of credits</b>	3 ECTS
<b>Type</b>	Optional
<b>Academic year of the programme</b>	Fourth year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 7
<b>Tuition period</b>	September-January
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centre</b>	10 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Academic year</b>	2021-22

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
Oscar Corcho Garcia (Subject coordinator)	2209	oscar.corcho@upm.es	Sin horario.
Raul Garcia Castro	2110	r.garcia@upm.es	Sin horario.

\* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

### 3. Prior knowledge recommended to take the subject

---

#### 3.1. Recommended (passed) subjects

- Inteligencia Artificial

#### 3.2. Other recommended learning outcomes

- Sistemas Orientados a Servicios

### 4. Skills and learning outcomes \*

---

#### 4.1. Skills to be learned

CG-13/CE55 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-7:10/16/17 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

## 4.2. Learning outcomes

RA525 - Ser capaz de utilizar los diferentes lenguajes, técnicas, métodos y metodologías que permiten la construcción de ontologías para la Web Semántica, Web de datos enlazados y grafos de conocimientos.

RA528 - Ser capaz de crear aplicaciones que hagan uso de los datos disponibles en la Web Semántica y Web de Linked Data, o como grafos de conocimientos

RA501 - Ser capaz de manejar fuentes bibliográficas en el área, incluyendo manuales, documentación online, y artículos científicos

RA526 - Ser capaz de generar y publicar datos en el formato utilizado en la Web Semántica, Web de Linked Data y como grafos de conocimientos

RA527 - Ser capaz de construir ontologías que sirvan como vocabulario a los datos disponibles en la Web Semántica y de Linked Data, así como para estructurar grafos de conocimientos

RA529 - Ser capaz de identificar y resolver tipos de problemas en el mundo real a los que se pueda aplicar con éxito las tecnologías de Web Semántica y Linked Data, y grafos de conocimientos

\* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

## 5. Brief description of the subject and syllabus

---

### 5.1. Brief description of the subject

El objetivo de esta asignatura es proporcionar la base teórica y práctica sobre los fundamentos metodológicos y tecnológicos implicados en la generación y publicación de vocabularios y datos en la Web de datos enlazados, así como en forma de grafos de conocimientos. En concreto, se presentarán: los conceptos de Web Semántica, Web de datos enlazados y grafos de conocimientos, así como de datos abiertos, lenguajes de representación de datos en la Web, metodología y tecnologías de soporte a la generación y publicación de datos enlazados, ontologías y vocabularios utilizados, fuentes de datos representativas, como DBpedia, Geonames, Wikidata, etc., y aplicaciones que hacen uso de datos enlazados y de grafos de conocimientos.

The objective of this course is to gain theoretical and practical knowledge about the methodological and technological foundations of the generation and publication of vocabularies and data on the Web of Linked Data, as well as knowledge graphs. More specifically, the course deals with the concepts of Semantic Web, Web of Linked

Data and knowledge graphs, open data, languages for the representation of data on the Web, methodologies and technologies to support the generation and publication of Linked Data, ontologies and vocabularies used for this purpose, representative data sources such as DBpedia, Geonames, Wikidata, etc., and applications that make use of Linked Data and knowledge graphs.

## 5.2. Syllabus

1. Introducción a la Web Semántica, Web de Linked Data y Grafos de Conocimientos / Introduction to the Semantic Web, the Web of Linked Data and Knowledge Graphs
  - 1.1. Motivación y fundamentos / Motivation and foundations
  - 1.2. Linked Data y Grafos de Conocimientos en organismos públicos y privados / Linked Data and Knowledge Graphs in public administrations and private organisations
2. Lenguajes, protocolos y tecnologías asociadas / Languages, protocols and technologies
  - 2.1. Redes semánticas, grafos y taxonomías / Semantic networks, graphs and taxonomies
  - 2.2. RDF(S)
  - 2.3. SPARQL
  - 2.4. APIs y librerías para RDF(S) / RDF(S) APIs and libraries
  - 2.5. Grafos de conocimientos relevantes / Relevant knowledge graphs
3. Generación de grafos de conocimientos / Knowledge Graph Creation
  - 3.1. Generación de RDF a partir de fuentes de datos heterogéneas / RDF generation from heterogeneous data sources
  - 3.2. Enlazado de datos / Data Linking
  - 3.3. Publicación de datos en Linked Data / Linked Data publication
4. Explotación de grafos de conocimientos / Knowledge graph exploitation
  - 4.1. Explotación de grafos de conocimientos / Knowledge Graph exploitation
  - 4.2. Ontologías relevantes en la Web de datos / Relevant ontologies for the Web of Linked Data
  - 4.3. Calidad en grafos de conocimientos / Knowledge Graph quality

## 6. Schedule

### 6.1. Subject schedule\*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<b>Temas 1.1 y 1.2</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 2.1</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Temas 1.1 y 1.2</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 2.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		
2	<b>Tema 2.2</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 2.3</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Tema 2.2</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 2.3</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		
3	<b>Tema 2.3</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 2.5</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Tema 2.4</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 2.5</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		<b>Test sobre SPARQL / SPARQL test</b> Problem-solving test Continuous assessment Not Presential Duration: 00:30
4	<b>Tema 3.1</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 3.1</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Tema 3.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 3.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		<b>Test sobre RDF libraries / RDF libraries test</b> Problem-solving test Continuous assessment Not Presential Duration: 00:30
5	<b>Tema 3.1</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 3.1</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Tema 3.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 3.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		<b>Creación y publicación de datos a partir de fuentes de datos heterogéneas / Creation and publication of Linked Data and knowledge graphs from heterogeneous data sources</b> Group work Continuous assessment Not Presential Duration: 15:00
6	<b>Tema 3.2</b> Duration: 00:30 Lecture  <b>Tema 3.3</b> Duration: 00:30 Lecture	<b>Tema 3.2</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments  <b>Tema 3.3</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments		

7	<p><b>Tema 4.1</b> Duration: 00:30 Lecture</p> <p><b>Tema 4.2</b> Duration: 00:30 Lecture</p>	<p><b>Tema 4.1</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments</p> <p><b>Tema 4.2</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments</p>		<p><b>RDF enlazado y Ontologías que proporcionen vocabulario a dichos datos / Linked RDF and Ontology development for Linked Data and Knowledge Graphs</b> Group work Continuous assessment Not Presential Duration: 10:00</p>
8	<p><b>Tema 4.3</b> Duration: 00:30 Lecture</p>	<p><b>Tema 4.3</b> Duration: 01:30 Laboratory assignments</p>	<p><b>Tema 3.2</b> Duration: 02:00 Laboratory assignments</p> <p><b>Tema 4.1</b> Duration: 02:00 Laboratory assignments</p>	
9				<p><b>Desarrollo de una aplicación / Application development</b> Group work Continuous assessment Not Presential Duration: 19:00</p> <p><b>Exposición oral del trabajo realizado / Oral presentation</b> Group presentation Continuous assessment Not Presential Duration: 02:00</p>
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				<p><b>Examen / Exam</b> Written test Final examination Presential Duration: 02:00</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

\* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.



## 7. Activities and assessment criteria

### 7.1. Assessment activities

#### 7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
3	Test sobre SPARQL / SPARQL test	Problem-solving test	No Presential	00:30	10%	5 / 10	Ce 44
4	Test sobre RDF libraries / RDF libraries test	Problem-solving test	No Presential	00:30	10%	5 / 10	
5	Creación y publicación de datos a partir de fuentes de datos heterogéneas / Creation and publication of Linked Data and knowledge graphs from heterogeneous data sources	Group work	No Presential	15:00	25%	5 / 10	Ce 44 CG-2/CE45 Ce 17
7	RDF enlazado y Ontologías que proporcionen vocabulario a dichos datos / Linked RDF and Ontology development for Linked Data and Knowledge Graphs	Group work	No Presential	10:00	15%	1 / 10	CG-13/CE55 Ce 17 Ce 44 CG-2/CE45 CG-7:10/16/17
9	Desarrollo de una aplicación / Application development	Group work	No Presential	19:00	25%	1 / 10	CG-2/CE45 CG-7:10/16/17 CG-13/CE55 Ce 17 Ce 44
9	Exposición oral del trabajo realizado / Oral presentation	Group presentation	No Presential	02:00	15%	5 / 10	CG-13/CE55

#### 7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Examen / Exam	Written test	Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG-2/CE45 CG-7:10/16/17 CG-13/CE55 Ce 17 Ce 44

### 7.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Examen / Exam	Written test	Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG-2/CE45 CG-7:10/16/17 CG-13/CE55 Ce 17 Ce 44

## 7.2. Assessment criteria

La calificación vendrá dada a partir de la evaluación de:

1. El material proporcionado por el alumno y su interacción en el repositorio de la asignatura sobre el trabajo propuesto en el tema 2, así como la realización de un test. Este trabajo tendrá un peso del 45% (10% para el test de SPARQL, 10% para el trabajo de librerías RDF(S) y 25% para el trabajo inicial de generación de RDF).
2. El material proporcionado por el alumno y su interacción en el repositorio de la asignatura sobre el trabajo propuesto en los temas 2 y 3. Este trabajo tendrá un peso del 15%.
3. El material proporcionado por el alumno y su interacción en el repositorio de la asignatura sobre el trabajo propuesto en el tema 4. Este trabajo tendrá un peso del 25%.
4. La presentación del trabajo final. Este trabajo tendrá un peso del 15%.

En los casos de convocatoria extraordinaria o si el estudiante decide realizar sólo una prueba final, se realizará un examen final de toda la asignatura. La solicitud para hacer sólo prueba final se tiene que realizar al coordinador de la asignatura. En la asignatura también se realizarán tests individuales antes del comienzo de cada una de las clases, que serán tenidos en cuenta para determinar si el alumno tiene suficientes conocimientos sobre la asignatura. En caso de no aprobar los tests, los alumnos deberán presentarse a la prueba final.

The following items will be evaluated, with the weights that are specified next:

1. The material provided by the student and the interaction in the course code and materials repository on the work proposed in section 2, as well as a test (weight: 45%, with 10% on the SPARQL test, 10% RDF(S) libraries work and 25% on the initial RDF generation work)
2. The material provided by the student and the interaction in the course code and materials repository on the work proposed in sections 2 and 3 (weight: 15%)
3. The material provided by the student and the interaction in the course code and materials repository on the work proposed in section 2 (weight: 25%)
4. The presentation of all the work done (weight: 15%)

In the case of the extraordinary term, or in case that the student decides to make only the final exam, there will be a final exam of all the course contents. The corresponding request must be made to the coordinator of the course. During the course, there will be also individual tests before the beginning of each lecture, which will be used to determine whether the student, as an individual, has sufficient knowledge about the course topics. In case that the tests are not passed, the students will need to pass the final exam.

## 8. Teaching resources

---

### 8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
A. Gómez-Pérez, M. Fernández, O. Corcho. Ontological Engineering. Ed Springer, 2003	Bibliography	
Tom Heath and Christian Bizer (2011) Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space (1st edition). Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 1:1, 1-136. Morgan & Claypool.	Bibliography	

Red temática española de Linked Data	Web resource	<a href="http://red.linkeddata.es/">http://red.linkeddata.es/</a>
Red temática española de datos abiertos y ciudades inteligentes	Web resource	<a href="http://www.opencitydata.es/">http://www.opencitydata.es/</a>
Ciudades Abiertas	Web resource	<a href="http://vocab.ciudadesabiertas.es/">http://vocab.ciudadesabiertas.es/</a>

## 9. Other information

---

### 9.1. Other information about the subject

Este curso se imparte de manera intensiva durante las primeras 8 semanas, con una presentación oral del trabajo realizado durante el curso en la semana 9. El curso se impartirá en inglés en uno de los grupos y en español en otro de los grupos. El curso es eminentemente práctico y requerirá que muchos de los alumnos traigan a clase (o usen desde sus casas, según la modalidad en la que se imparta) sus portátiles para poder trabajar durante las horas de clase. Este curso tendrá soporte en Moodle y GitHub, y se impartirá, en caso de utilizar la modalidad online, en Microsoft Teams. Asimismo, los contenidos de este curso contribuyen al ODS 16.

This course is taught in an intensive manner during the first 8 weeks, with an oral presentation of the work done during the course on week 9. The course will be taught in English for one group and in Spanish for another group. The course is mostly practical and will require students to bring their laptops (or use them from home, depending on the modality that will be finally used) to work during most of the lectures. This course will be supported using Moodle and GitHub, and can be followed with the Microsoft Teams tool for the online lectures. Furthermore, this course contributes to SDG 16.