



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**593000410 - Sistemas avanzados de instrumentación virtual**

### PLAN DE ESTUDIOS

59AF - Master Univ. Ing. Sistemas y Servicios para la Sociedad de la Información

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	593000410 - Sistemas avanzados de instrumentacion virtual
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59AF - Master Univ. Ing. Sistemas y Servicios para la Sociedad de la Informacion
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieria y Sistemas de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Francisco Javier Jimenez Martinez (Coordinador/a)	A4202	franciscojavier.jimenez@upm.es	Sin horario.
Eduardo Barrera Lopez De Turiso	A4203	eduardo.barrera@upm.es	Sin horario.

\* 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 Univ. Ing. Sistemas y Servicios para la Sociedad de la Información no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Engineering Programming (at least basic level in some programming language)
- Electronic instrumentation: sensors and transducers, signal conditioning, A / D and D / A conversion, structure of data acquisition systems

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB10 - To have the learning abilities to continue studying in a mostly self-guided or autonomous manner.

CB6 - To have knowledge that provides the basis or the opportunity of being original to develop and/or to apply ideas, usually in a research context.

CB7 - To be capable of applying the students' acquired knowledge, as well as their problem solving abilities, to new or not well-known environments in broader (or multidisciplinary) contexts that are in the framework of their expertise area.

CE.1 - To be capable of analyzing, interpreting and applying standards related to the ICT.

CE.7 - To be capable of proposing, organizing and executing research works in the framework of the Information Society engineering.

CESI.5 - To be capable of implementing data acquisition systems and automated testing systems by using advanced instrumentation tools.

CGEN.3 - To be capable of elaborating, planning strategically, leading, coordinating and managing, both technically and economically, projects in the framework of the Information Society engineering, according to ethical, quality and environmental criteria.

CGEN.4 - To be capable of planning, calculating and designing systems and services for the Information Society.

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA13 - Ability to specify hardware and software technologies of virtual instrumentation systems for the development of data acquisition systems and test benches

RA18 - Use FPGA-based technologies in the development of data acquisition applications and test beds

RA16 - Develop advanced data acquisition applications including programming of synchronization and hardware trigger functions

RA14 - Apply software development methodologies in the development of virtual instrumentation systems

RA15 - Manage software development tools for virtual instrumentation systems

RA17 - Develop data acquisition applications and test beds using real-time technologies

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

This course introduces the student in the handling of Virtual Instrumentation technologies gradually starting from scratch. The first block deals with the development of simple data acquisition applications with a graphic programming tool widely used in the sector. In a second block, the use of more advanced techniques or technologies is explored, such as the control of low-level acquisition, real-time systems, and the programming of FPGAs from high-level graphic languages.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction to Virtual Instrumentation
2. LabVIEW Programming
3. Applications design
4. Introduction to Data Acquisition
5. Advanced Data Acquisition
6. Real Time Systems: LabVIEW RT
7. FPGAs in Virtual Instrumentation

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1		<p><b>Topic 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 2</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
2		<p><b>Topic 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p><b>Topic 3</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Topic 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
4		<p><b>Topic 3</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Assignment 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
5		<p><b>Topic 4</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Topic 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
6		<p><b>Topic 4</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7		<p><b>Assignment 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8		<p><b>Assignment 2</b> Duración: 02:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9		<p><b>Topic 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Assignment 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
10		<p><b>Topic 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 6</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11		<p><b>Topic 6</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12		<p><b>Topic 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 6</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>RT Evaluation</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
13		<p><b>Topic 7</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14		<p><b>Topic 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Topic 7</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15		<p><b>Topic 7</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p><b>FPGA Evaluation</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
16				



17				<p>One written/practical exam (individually) about Assignments that previously (the week before exam) must be developed by the student in the laboratory</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Duración: 03:00</p>
----	--	--	--	---

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
4	Assignment 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	20%	5 / 10	CB10
9	Assignment 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	40%	5 / 10	CB7 CB10 CGEN.4 CESI.5
12	RT Evaluation	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	25%	5 / 10	CB6 CB7 CB10 CGEN.4 CE.1 CE.7 CESI.5
15	FPGA Evaluation	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	15%	5 / 10	CB6 CB7 CB10 CGEN.3 CGEN.4 CE.1 CE.7 CESI.5

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	One written/practical exam (individually) about Assignments that previously (the week before exam) must be developed by the student in the laboratory	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB6 CB7 CB10 CGEN.3 CGEN.4 CE.1 CE.7 CESI.5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

1. Evaluation of the guided practices. The following will be valued: the clarity, organization and documentation of the developed code
2. Knowledge and skill in the contents that are presented. Clarity and detail in the answers to the questions made by the teacher during the evaluations.
3. Degree of self-learning in the use of tools. The teacher will raise problems that the student should try to solve within a fixed period.

In the evaluation of the design, the grade obtained by each student will be based on the assessment obtained in the following aspects:

- **Functionality and improvements made:** Covers up to 35% of the design note and tries to verify whether the program performed meets the functionality stated in the statement and if the students have included improvements that have not been specified in the statement.
- **Programming style:** Covers up to 25% of the design note. The students must make an application with a Design Pattern defined so that the software made is as efficient as possible, scalable and maintainable.
- **Documentation of the code made:** Covers up to 20% of the design note. All VIs must be properly documented, and the programming style must be such that all VIs are perfectly legible.
- **User Interface:** Covers up to 15% of the note. The students should design a user interface that is friendly and simple.
- **Appreciation of the teacher on the knowledge of LabVIEW and the software developed by each of the students:** Covers 5% of the grade. The teacher after the development of the classes and the meeting with the students on the date and time prefixed before will assess the knowledge acquired in this part of the subject. If the teacher detects that any of the students does not know the programming language and / or does not know in depth the design that has been delivered, it will suppose the failure in the design independently of the evaluation obtained in points 1 to 4.

### FINAL PROOF OF THE SUBJECT:

Students who choose to take a final test must meet the following conditions:

1. Having properly processed the application for the final test of the subject

2. Have been evaluated in at least 50% of the directed practices and have attended at least 50% of the face-to-face classes of the subject.

The final test will consist of:

1. Exercises similar to those carried out in class that cover the subjects taught in the whole subject. Teachers will ask explicit questions for each exercise.
2. The realization of a design similar to the one made in the subject, evaluating the aspects described in the design evaluation.
3. Said test will be carried out on the same day and in morning and afternoon sessions.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
A Software Engineering Approach to LabVIEW. Jon Conway/Steve Watts. Prentice Hall.	Bibliografía	
LabVIEW Graphical Programming and LabVIEW Power Programming by Gary W. Johnson, McGraw-Hill	Bibliografía	
PCI6024, NI MyRIO, LabVIEW+FPGA+RealTime	Equipamiento	
<a href="http://www.ni.com">www.ni.com</a>	Recursos web	
<a href="http://www.info-labview.org">www.info-labview.org</a>	Recursos web	
Class Slides	Bibliografía	Class slides to follow teachers explanations. Available in Moodle

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

5 ECTS

49 h Class attendance (exams included) ~ 3-4 h / week

71 h work not attended ~ 4-5 h / week

120 h total ~ 8 h / week