



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

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

**595040049 - Programación En Labview**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595040049 - Programación en Labview
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59ET - Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Sergio Lopez Gregorio	A4219	sergio.lopez@upm.es	Sin horario.
Francisco Javier Jimenez Martinez (Coordinador/a)	A4201	franciscojavier.jimenez@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

- Electronica I
- Programacion I

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

El plan de estudios Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE EC01 - Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CE EC07 - Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CE TEL03 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA156 - Desarrollar aplicaciones básicas de control de instrumentos y/o tarjetas DAQ sobre distintos buses de comunicaciones

RA153 - Conocer el entorno de desarrollo de LabVIEW como herramienta de control de un ATE

RA714 - Analizar un documento de especificaciones de un sistema de medida y control automático y plantear diferentes soluciones para su implementación usando el lenguaje de programación LabVIEW

RA713 - Aplicar metodologías de desarrollo software en el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Programación en LabVIEW es una asignatura de séptimo semestre optativa para los Grados en el ámbito de la INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN que se imparten en la ETSIST:

- GRADO en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones
- GRADO en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
- GRADO en Ingeniería de Sonido e Imagen
- GRADO en Ingeniería Telemática
- DOBLE GRADO en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones e Ingeniería Telemática

Con esta asignatura se introduce al alumno en el mundo de la instrumentación virtual. Este tipo de instrumentación, y su lenguaje de programación, constituye una de las piezas clave de los sistemas de medida y control automáticos utilizados en diferentes sectores de la industria.

El lenguaje de programación más extendido es para realizar estos sistemas de instrumentación virtual es LabVIEW.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción a la Instrumentación Virtual

- 1.1. Definición
- 1.2. Tecnologías empleadas
- 1.3. Herramientas de desarrollo
- 1.4. Descripción de ejemplos de sistemas reales

### 2. Programación en LabVIEW

- 2.1. Entorno de desarrollo
- 2.2. Instrumentos Virtuales
- 2.3. Programación Modular
  - 2.3.1. Estructuras de programación
  - 2.3.2. Arrays
  - 2.3.3. Clusters
  - 2.3.4. Visualización: Tipo de gráficas
  - 2.3.5. Estructuras condicionales
  - 2.3.6. Strings y ficheros
  - 2.3.7. Nodos de propiedades
  - 2.3.8. Técnica de manejo de datos
  - 2.3.9. Variables

### 3. Diseño de aplicaciones

- 3.1. Criterios de calidad en el desarrollo de aplicaciones software
- 3.2. Arquitecturas software
  - 3.2.1. Arquitectura simple, general, secuencia y bucles paralelos
  - 3.2.2. Máquinas de estados
  - 3.2.3. Maestro /esclavo
  - 3.2.4. Productor / consumidor
  - 3.2.5. Productor / consumidor con cola de eventos

#### 4. Control de Instrumentos

##### 4.1. Buses estándar

##### 4.2. VISA

##### 4.3. Instrument Drivers

#### 5. Introducción a la adquisición de datos

##### 5.1. Introducción a la cadena de medida y sus especificaciones

##### 5.2. Estructura y funcionalidad de las tarjetas de adquisición de datos

##### 5.3. Configuración y comprobación del hardware

##### 5.4. Uso de las tarjetas de adquisición de datos usando LabVIEW

###### 5.4.1. DAQ Assistant

###### 5.4.2. NI-DAQmx

#### 6. Proyecto de medida y control

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T1: Introducción a la Instrumentación Virtual</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2		<p><b>T2: Programación en LabVIEW</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p><b>T2: Programación en LabVIEW</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4		<p><b>T2: Programación en LabVIEW</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5		<p><b>T2: Programación en LabVIEW</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6		<p><b>T3: Diseño de aplicaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T3</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7		<p><b>T4: Control de Instrumentos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T5: Introducción a la Adquisición de Datos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicios T5</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8		<p><b>Ejercicios T5</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9		<p><b>Ejercicios T5</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Actividad 1. Entregables T2, T3 y Prueba conocimiento del lenguaje de programación LabVIEW</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
10		<p><b>Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11		<p><b>Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Actividad 2. Entregables T5</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
12		<p><b>Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p><b>Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14				
15				
16				
17				<p><b>Realización de un diseño durante los días previos a la fechas del examen (nota mínima 5). Además se realizará un examen oral y escrito (nota mínima 5).</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Actividad 3. Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua</p>

				Presencial Duración: 03:00
--	--	--	--	-------------------------------

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Actividad 1. Entregables T2, T3 y Prueba conocimiento del lenguaje de programación LabVIEW	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CE EC01 CE EC04 CE TEL03 CE EC07 CE TEL01
11	Actividad 2. Entregables T5	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE EC01 CE EC04 CE TEL03 CE EC07 CE TEL01
17	Actividad 3. Proyecto: Desarrollo de un sistema de medida y control usando DAQ	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	75%	5 / 10	CE TEL03 CG 03 CE EC01 CE EC04 CE EC07 CE TEL01 CG 02

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Realización de un diseño durante los días previos a la fechas del examen (nota mínima 5). Además se realizará un examen oral y escrito (nota mínima 5).	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE EC01 CE EC04 CE TEL03 CG 03 CE EC07 CE TEL01 CG 02

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización de un diseño durante los días previos a la fechas del examen (nota mínima 5). Además se realizará un examen oral y escrito (nota mínima 5).	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE EC01 CE EC04 CE TEL03 CG 03 CE EC07 CE TEL01 CG 02

## 7.2. Criterios de evaluación

La asistencia a clase es obligatoria. Los estudiantes que acumulen 2 o más faltas injustificadas no podrán ser evaluados con la modalidad de "Evaluación continua" (que se corresponde con la "Evaluación Progresiva" atendiendo a la normativa de evaluación vigente para el curso 2022-2023).

Debe superarse la nota mínima exigida en las actividades de evaluación para que se tenidas en cuenta en el cálculo de la nota global.

Si el estudiante no supera la actividad de evaluación 1, todavía podría superar la asignatura si consigue llegar al 5.0 con la suma de las otras dos pruebas restantes, ya que las otras dos actividades suponen el 80% de la nota global de la asignatura.

Si el estudiante no supera la actividad de evaluación 2, todavía podría superar la asignatura si consigue llegar al 5.0 con la suma de las otras dos pruebas restantes, ya que las otras dos actividades suponen el 95% de la nota global de la asignatura.

La actividad de evaluación 3 (Proyecto final) se considera un hito a superar poder aprobar la asignatura.

La nota obtenida en el proyecto (parte común todas las modalidades de evaluación), se basará en los siguientes aspectos:

1. Funciones y mejoras realizadas: Se evaluarán el cumplimiento de las especificaciones y las mejoras incluidas.
2. Estilo de programación: Se evaluará la arquitectura software empleada, que el código sea legible, escalable y mantenible, la cohesión, el acoplamiento del código y el uso correcto de las estructuras de programación

avanzadas.

3. Documentación del Código: Sus comentarios en el diagrama explicando su funcionamiento, etiquetas en los cables para identificar su uso, etiquetas en estructuras para especificar las funciones principales, etiquetas en constantes para especificar la naturaleza de las constantes y comentarios que documentan los algoritmos utilizados.

4. Interfaz de usuario: Se valorará la apariencia de los paneles frontales, se buscan paneles frontales amigables.

5. El profesor valorará los conocimientos adquiridos por el estudiante. Si el profesor considera que el estudiante no ha obtenido el nivel mínimo de conocimiento en los puntos 1 a 4, no podrá considerarse apto para aprobar el proyecto.

En el proyecto debe obtenerse una nota mínima de 5 sobre 10.

Respecto a la "Evaluación sólo prueba final", se aclara que se corresponde con la "Prueba de Evaluación Global" atendiendo a la normativa de evaluación vigente para el curso 2022-2023.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
9 PC en red, más uno para el profesor e impresora	Equipamiento	
Tarjeta DAQ	Equipamiento	
Tarjeta GPIB	Equipamiento	
Instrumentación básica de un laboratorio de electrónica	Equipamiento	Fuente de alimentación, Generador de señal, Multímetro, Osciloscopio
Moodle asignatura	Recursos web	
LabVIEW. Entorno gráfico de programación	Bibliografía	Lájara Vizcaíno, José Rafael y Pelegrí Sebastia, José. Marcombo, 2011
LabVIEW. Programación para sistemas de instrumentación	Bibliografía	Joaquín del Río Fernández y Shahram Shariat-Panah. Garceta Grupo Editorial, 2011
Páginas web	Recursos web	Páginas Web de las principales compañías (búsqueda de manuales, tutoriales, descarga de drivers, etc.)
Librería de programación para manejar el hardware simulado	Otros	
Circuito de test	Equipamiento	Físico y Simulado

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La plataforma Moodle será el canal oficial de comunicación con los profesores y la plataforma de entrega de tareas y de documentación.

La asistencia es obligatoria. Los estudiantes que acumulen 2 o más faltas injustificadas no podrán ser evaluados con la modalidad de evaluación continua.

En caso de que los acontecimientos obligasen a realizar clases no presenciales, se realizarían sesiones a través de la plataforma TEAMS o similar.