



**Departamento de Sistemas
Electrónicos y de control**

Escuela Universitaria de Ingeniería
Técnica de Telecomunicación

Universidad Politécnica de Madrid



Sistemas Avanzados de Instrumentación Virtual

Guía de aprendizaje

Semestre de primavera

SISTEMAS AVANZADOS DE INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

Guía de aprendizaje

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Sistemas Avanzados de Instrumentación Virtual
MATERIA:	Electrónica
ECTS:	5
CARÁCTER:	Optativa
TITULACIÓN:	Máster en Ingeniería de Sistemas y Servicios para la Sociedad de la Información
CURSO:	-
ESPECIALIDAD:	-

CURSO ACADÉMICO	2010-2011		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
			X

DEPARTAMENTO:	Sistemas Electrónicos y de Control (SEC)	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Guillermo de Arcas	4107	garcas@sec.upm.es
Eduardo Barrera	4103	ebarrera@sec.upm.es
Francisco Javier Jiménez (C)	4102	fjjimenez@sec.upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Se debe haber cursado la asignatura Arquitecturas digitales avanzadas

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CGEN.2	Poseer habilidades para el aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	N4
CGEN.6	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas y servicios para la Sociedad de la Información.	N4
CGEN.8	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, relacionados con su área de conocimiento, siendo capaces de integrar conocimientos.	N5
CESI.3	Capacidad de analizar y desarrollar sistemas empotrados integrando sistemas operativos.	N4
CESI.4	Capacidad de desarrollar sistemas basados en dispositivos programables.	N3
CESI.5	Capacidad de implementar sistemas de adquisición de datos y sistemas automáticos de prueba utilizando herramientas avanzadas de instrumentación.	N5

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
R1	Capacidad para especificar tecnologías hardware y software de sistemas de instrumentación virtual para el desarrollo de sistemas de adquisición de datos y bancos de pruebas
R2	Manejar herramientas de desarrollo software para sistemas de instrumentación virtual
R3	Aplicar metodologías de desarrollo software en el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual
R4	Desarrollar aplicaciones de adquisición de datos avanzadas incluyendo la programación de funciones de sincronización y disparo por hardware
R5	Desarrollar aplicaciones de adquisición de datos y bancos de pruebas utilizando tecnologías de tiempo real
R6	Utilizar tecnologías basadas en FPGA en el desarrollo de aplicaciones de adquisición de datos y bancos de pruebas

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
OT1_1	Conocer y comprender en qué consiste la instrumentación virtual y los requisitos generales de su aplicación	El alumno enumera y distingue las características comunes de las aplicaciones de instrumentación virtual, sus ventajas y limitaciones	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R1	Básico
OT1_2	Conocer las tecnologías empleadas en el desarrollo de aplicaciones de	El alumno es capaz de identificar los elementos que componen un SAD o un banco de	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R1	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	adquisición de datos y bancos de pruebas	pruebas basado en instrumentación virtual			
OT1_3	Conocer las herramientas software disponibles para el desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual	El alumno enumera las herramientas software disponibles	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R1, R2	Básico
OT1_4	Conocer implementaciones prácticas de SAD o bancos de pruebas basados en instrumentación virtual en los que se empleen diferentes tecnologías	El alumno identifica los distintos elementos que existen en el sistema y las tecnologías	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R1	Básico
OT2_1	Conocer el entorno de desarrollo de aplicaciones de LabVIEW	El alumno es capaz de manejar con soltura el entorno de desarrollo	Evaluación del grado de desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se observará la destreza del alumno con las herramientas.	R2	Básico
OT2_2	Conocer el concepto de instrumentos virtuales y su utilidad en el mundo de la instrumentación	El alumno enumera algunas de las características de los instrumentos virtuales	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R2	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
OT2_3	Conocer el concepto de la programación modular y sus ventajas en el mundo de la instrumentación virtual	El alumno enumera y justifica las ventajas de la programación modular	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R3	Básico
OT2_4	Conocer, comprender y saber utilizar las estructuras de programación para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente las estructuras de programación en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT2_5	Conocer, comprender y saber utilizar los arrays para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente los arrays en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT2_6	Conocer, comprender y saber utilizar los clusters para el desarrollo	El alumno utiliza adecuadamente los clusters en las aplicaciones que	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y	R3	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	de sistemas de instrumentación virtual.	se desarrollan durante el curso.	diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.		
OT2_7	Conocer, comprender y saber utilizar los diferentes tipos de gráficas para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente los diferentes tipos de gráficas en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT2_8	Conocer, comprender y saber utilizar las estructuras condicionales para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente las estructuras condicionales en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT2_9	Conocer, comprender y saber utilizar los strings y ficheros para el	El alumno utiliza adecuadamente los strings y ficheros en las	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y	R3	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.		
OT2_10	Conocer, comprender y saber utilizar los nodos de propiedades para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente los nodos de propiedades en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT2_11	Conocer, comprender y saber utilizar las técnicas de manejo de datos para el desarrollo de sistemas de instrumentación virtual.	El alumno utiliza adecuadamente las técnicas de manejo de datos en las aplicaciones que se desarrollan durante el curso.	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R3	Básico
OT3_1	Implementar aplicaciones con unas líneas de estilo adecuadas	El alumno es capaz de establecer unos criterios mínimos	Verificación de las líneas de estilo expuestas en el diseño	R3	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	que hagan las aplicaciones legibles, escalables y mantenibles	exigibles de calidad en la implementación	propuesto		
OT3_2	Conocer y comprender la arquitecturas simple, general, estructuras de secuencia y bucles paralelos en la programación con LabVIEW	El alumno es capaz de conocer estas arquitecturas y estructuras LabVIEW y saber determinar en qué situaciones debe utilizar cada una	Preguntas explícitas acerca de los ejemplos prácticos expuestos y análisis de la utilización adecuada de estas arquitecturas en el diseño propuesto	R3	Básico
OT3_3	Conocer y comprender cómo implementar y cómo funciona el patrón de diseño de la máquina de estados	El alumno es capaz de conocer de identificar y realizar esta arquitectura en LabVIEW y saber determinar las ventajas e inconvenientes de su uso	Preguntas explícitas acerca del ejercicio práctico propuesto	R3	Básico
OT3_4	Conocer y comprender cómo implementar y cómo funciona el patrón de diseño del Maestro/Esclavo	El alumno es capaz de conocer de identificar y realizar esta arquitectura en LabVIEW y saber determinar las ventajas e inconvenientes de su uso	Preguntas explícitas acerca de los ejemplos prácticos proporcionados al alumno para el estudio del funcionamiento de este patrón de diseño	R4	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
OT3_5	Conocer y comprender cómo implementar y cómo funciona el patrón de diseño del Productor/Consumidor	El alumno es capaz de conocer de identificar y realizar esta arquitectura en LabVIEW y saber determinar las ventajas e inconvenientes de su uso	Preguntas explícitas acerca de los ejemplos prácticos proporcionados al alumno para el estudio del funcionamiento de este patrón de diseño	R4	Básico
OT4_1	Conocer los subsistemas existentes en una tarjeta típica de adquisición de datos multicanal	El alumno es capaz de identificar y conocer cuáles son las funciones que puede realizar con tarjetas de adquisición de datos comerciales	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R4, R5	Básico
OT4_2	Conocer la cadena de medida típica para sistemas de adquisición de datos unicanal y multicanal	Es alumno es capaz de identificar los bloques básicos que forman parte de un sistema de adquisición de datos unicanal o multicanal en una tarjeta de adquisición de datos comercial	Preguntas explícitas durante la evaluación continua.	R4, R5	Básico
OT4_3	Conocimiento y uso de las herramientas software necesarias para configurar y	El alumno es capaz de utilizar el software de configuración y	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y	R4, R5	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	testear el hardware de adquisición de datos	testeo de los dispositivos de adquisición de datos conectados al controlador del sistema de adquisición de datos	diseños.		
OT4_4	Conocimiento y uso de las funciones básicas de programación de los diferentes subsistemas de generación y adquisición de datos	El alumno es capaz de usar el DAQ Assistant para generar y adquirir datos de diferentes subsistemas y dispositivos	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R4, R5	Básico
OT4_5	Introducción al uso de las funciones avanzadas de programación de los diferentes subsistemas de generación y adquisición de datos	El alumno es capaz de usar las funciones de bajo nivel existentes en LabVIEW para generar y adquirir datos de diferentes subsistemas y dispositivos	Evaluación de su uso durante el desarrollo de las prácticas y diseños propuestos en los que se exigirán modificaciones para comprobar la destreza del alumno en su utilización.	R4, R5	Medio
OT5_1	Conocer y comprender los diferentes tipos de disparo de las	El alumno es capaz de utilizar los diferentes tipos de disparos digital y	Preguntas explícitas acerca de los ejercicios prácticos	R3, R4	Medio

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	tareas de generación y adquisición de datos.	analógico convenientemente para establecer de forma determinista la situación de comienzo y parada de una tarea de adquisición o generación de datos.	propuestos		
OT5_2	Conocer, comprender y utilizar los subsistemas contadores de los sistemas de adquisición de datos	El alumno es capaz de utilizar los contadores para contar eventos de forma continua y finita, de generar pulsos o trenes de pulsos de forma continua y finita y disparar dichas tareas de distintas formas.	Preguntas explícitas acerca de los ejercicios prácticos propuestos	R3, R4	Medio
OT5_3	Conocer y comprender las reglas y métodos de sincronización de los distintos subsistemas de un sistema de adquisición de datos	El alumno es capaz de realizar programas sencillos en los que las tareas de adquisición y generación de datos están sincronizadas con respecto a su disparo y el reloj de muestreo o actualización.	Preguntas explícitas acerca de los ejercicios prácticos propuestos	R3, R4	Medio
OT5_4	Conocer y comprender en qué	El alumno es capaz de determinar	Verificación de la aplicación de la	R3, R4	Medio

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	consiste globalmente el subsistema de acondicionamiento de la señal	cuándo una señal necesita ser acondicionada para poder captarla con una tarjeta de adquisición de datos, así como las ventajas que presenta dicho acondicionamiento de la señal.	teoría expuesta en el diseño propuesto		
OT6_1	Comprender qué es un sistema de tiempo real, sus características más relevantes, su utilidad en sistemas de instrumentación y para qué se puede usar en el desarrollo de una aplicación de adquisición de datos o en un banco de pruebas	El alumno es capaz de determinar cuándo tiene interés el uso de un sistema de tiempo real en aplicaciones de instrumentación	Preguntas explícitas en un examen escrito o tipo test sobre posibles aplicaciones o partes de las mismas en las que tienen interés el uso de un sistema de tiempo real	R5	Básico
OT6_2	Conocer las tecnologías disponibles para usar sistemas de tiempo real en SAD y comprender sus ventajas e inconvenientes	El alumno es capaz de determinar la tecnología más adecuada para utilizar un sistema de tiempo real en un SAD, así como las diferencias con un sistema estándar	Preguntas explícitas en un examen escrito o tipo test sobre la diferencia entre utilizar un sistema de instrumentación basado en un SO estándar o en un SO de tiempo	R1, R5	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
			real		
OT6_3	Conocer y comprender el ciclo de diseño que se debe seguir para desarrollar una aplicación de tiempo real con LabVIEW Real Time	El alumno es capaz de crear y configurar un proyecto LabVIEW Real Time siguiendo el ciclo de diseño aplicación	Demostración práctica por parte del alumno al finalizar el desarrollo de la práctica	R1,R2, R3, R5	Básico
OT6_4	Conocer, comprender y saber utilizar los mecanismos disponibles para realizar tareas de Adquisición y Temporización en aplicaciones con LabVIEW Real Time	El alumno es capaz de adquirir y generar señales analógicas y/o digitales desde una plataforma LabVIEW Real Time y de temporizar adecuadamente dichas operaciones	Evaluación del grado de desarrollo de la práctica	R2, R4, R5	Básico
OT6_5	Conocer, comprender y saber utilizar los mecanismos disponibles para comunicar diferentes procesos en aplicaciones con LabVIEW Real Time	El alumno es capaz de aplicar los diferentes métodos de comunicación entre procesos disponibles en LabVIEW Time en función de las condiciones de la aplicación	Evaluación del grado de desarrollo de la práctica	R2, R3, R5	Básico
OT7_1	Comprender qué es una FPGA y para qué se puede usar en el desarrollo de una aplicación de	El alumno es capaz de determinar cuándo se puede migrar una parte de una aplicación de	Preguntas explícitas en un examen escrito ó tipo test sobre posibles	R6	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	adquisición de datos o en un banco de pruebas	adquisición a una FPGA	aplicaciones o partes de las mismas que se puedan migrar a una FPGA		
OT7_2	Conocer las tecnologías disponibles para usar FPGAs en SAD y comprender sus ventajas e inconvenientes	El alumno es capaz de determinar la tecnología más adecuada para incluir una FPGA en un SAD	Preguntas explícitas en un examen escrito ó tipo test sobre la diferencia entre usar LabVIEW FPGA y tecnologías basadas en Hals	R1, R6	Básico
OT7_3	Conocer y comprender el ciclo de diseño que se debe seguir para desarrollar una aplicación con LabVIEW FPGA	El alumno es capaz de crear y configurar un proyecto LabVIEW FPGA siguiendo el ciclo de diseño aplicación	Evaluación del grado de desarrollo de la práctica	R1,R2, R3, R6	Básico
OT7_4	Conocer, comprender y saber utilizar los mecanismos disponibles para realizar tareas de Adquisición y Temporización en aplicaciones con LabVIEW FPGA	El alumno es capaz de adquirir y generar señales analógicas y/o digitales desde una FPGA y de temporizar adecuadamente dichas operaciones	Evaluación del grado de desarrollo de la práctica	R2, R4, R6	Básico
OT7_5	Conocer, comprender y saber utilizar los mecanismos disponibles para	El alumno es capaz de aplicar los diferentes métodos de comunicación entre procesos	Evaluación del grado de desarrollo de la práctica	R2, R3, R6	Básico

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA POR TEMA, INDICADOR PARA EVALUARLO Y FORMA DE EVALUACIÓN					
Nº	Descripción	Indicador	Evaluación	RA Relacionado	Carácter
	comunicar diferentes procesos en aplicaciones con LabVIEW FPGA	disponibles en LabVIEW FPGA en función de las condiciones de la aplicación			

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1: Introducción a la Instrumentación Virtual	1. Introducción a la Instrumentación Virtual	OT1
	1.1. Introducción a la asignatura	
	1.1.1. Presentación del temario, recursos y normativa de la asignatura	
	1.2. Introducción a la instrumentación virtual	
	1.2.1. Definición	OT1_1
	1.2.2. Tecnologías empleadas	OT1_2
	1.2.3. Herramientas de desarrollo	OT1_3
	1.2.4. Descripción de ejemplos de sistemas reales	OT1_4
Tema 2: Programación con LabVIEW	2. Programación con LabVIEW	OT2
	2.1. Entorno de desarrollo	OT2_1
	2.2. Instrumentos Virtuales	OT2_2
	2.3. Programación modular	OT2_3
	2.3.1. Estructuras de programación	OT2_4
	2.3.2. Arrays	OT2_5
	2.3.3. Clusters	OT2_6
	2.3.4. Visualización: tipo de gráficas	OT2_7
	2.3.5. Estructuras condicionales	OT2_8
	2.3.6. Strings y ficheros	OT2_9
	2.3.7. Nodos de propiedades	OT2_10
	2.3.8. Técnicas de manejo de datos	OT2_11
	Tema 3: Diseño de aplicaciones	3. Diseño de aplicaciones
3.1. Criterios de calidad en el desarrollo de aplicaciones software		OT3_1
3.2. Arquitecturas software		
3.2.1. Arquitectura simple, general, secuencia y Bucles paralelos		OT3_2
3.2.2. Máquinas de Estados		OT3_3
3.2.3. Maestro / Esclavo		OT3_4
3.2.4. Productor / Consumidor		OT3_5
3.2.5. Productor / Consumidor con Eventos	OT3_6	
Tema 4: Introducción a la Adquisición de	4. Introducción a la Adquisición de Datos	OT4
	4.1. Introducción a la cadena de medida y sus especificaciones	OT4_1

Datos	4.2. Estructura y funcionalidad de las tarjetas de adquisición de datos	OT4_2
	4.3. Configuración y comprobación del hardware	OT4_3
	4.4. Programación básica en LabVIEW: DAQ Assitant	OT4_4
	4.5. Introducción a DAQmx	OT4_5
Tema 5: Adquisición de Datos Avanzada	5. Adquisición de Datos Avanzada	OT5
	5.1. Disparo analógico y digital	OT5_1
	5.2. Contadores	OT5_2
	5.3. Sincronización	OT5_3
	5.4. Introducción al Acondicionamiento de Señal	OT5_4
Tema 6: Sistemas de Tiempo Real con LabVIEW RT	6. Sistemas de Tiempo Real con LabVIEW RT	OT6
	6.1. Arquitectura de un Sistema de Tiempo Real en Instrumentación Virtual	OT6_1
	6.2. Tecnologías soportadas	OT6_2
	6.3. Configuración y Ciclo de Diseño	OT6_3
	6.4. Adquisición y Temporización	OT6_4
	6.5. Comunicación	OT6_5
Tema 7: Uso de FPGAs en Instrumentación Virtual	7. Uso de FPGAs en Instrumentación Virtual	OT7
	7.1. Introducción	OT7_1
	7.2. Tecnologías disponibles	OT7_2
	7.3. Ciclo de Diseño	OT7_3
	7.4. Adquisición y Temporización	OT7_4
	7.5. Comunicación	OT7_5

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

CLASES DE TEORIA	La asignatura tiene 14 horas de clase en el formato de lección magistral para exponer los distintos contenidos
ESTUDIO DE CASOS	La asignatura tiene 2 horas dedicadas a la realización de estudio de casos donde se presentarán soluciones reales de sistemas de adquisición de datos y bancos de pruebas. Las prácticas y diseños que se deben realizar durante la asignatura están basados en soluciones reales o partes de las mismas
PRACTICAS	La asignatura tiene 30 horas presenciales para ejecutar prácticas guiadas, semiguías y de diseño
TRABAJOS AUTONOMOS	Los alumnos deben preparar pequeñas aplicaciones de manera totalmente autónoma utilizando en libre acceso las instalaciones o realizándolo en su casa
TUTORÍAS	Hay programadas 15 horas de tutoría para resolver dudas sobre las distintas actividades que se realicen en la asignatura. Las horas de tutoría podrán realizarse en el local del laboratorio para aclarar las dudas o resolver los problemas con que los alumnos se encuentren durante el desarrollo de las prácticas.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Introducción a LabVIEW. M. Ruiz, y G. de Arcas. Dpto. de Publicaciones EUIT Telecomunicación
	A Software Engineering Approach to LabVIEW. Jon Conway/Steve Watts. Prentice Hall
	LabVIEW Graphical Programming and LabVIEW Power Programming by Gary W. Johnson, McGraw-Hill
	LabVIEW for Everyone by Lisa K. Wells and Jeffrey Travis, Prentice-Hall
	LabVIEW Signal Processing by Mahesh Chugani, Abhay Samant, and Michael Cerna, Prentice-Hall
	LabVIEW Applications and Solutions by Rahman Jamal and Herbert Pichlik, Prentice-Hall
RECURSOS WEB (Plataforma institucional)	Moodle UPM
	National Instruments Forums: www.ni.com
	Info-LabVIEW Mailing List www.info-labview.org
	LabVIEW Technical Resource quarterly newsletter by LTR Publishing
EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO	Ordenador personal con las herramientas de desarrollo LabVIEW, versión Profesional, LabVIEW RT y LabVIEW FPGA
	Generador de señal, fuente de alimentación, multímetro y osciloscopio
	Tarjeta de adquisición de datos
	Módulo de acondicionamiento de señal
	Tarjeta sBRIO

PLANIFICACIÓN SEMANAL DEL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

(blanco presenciales, verde no presenciales)

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades	Lugar ¹	Horas
1	Presenciales: - Presentación - Explicaciones teóricas y descripción de cassos del Tema 1 - Explicaciones teóricas del Tema 2	8222	3
	No presenciales: - Estudio de las transparencias/documentación	Casa	2
2	Presenciales: - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 2	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa	2
3	Presenciales: - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 2	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa	2
4	Presenciales: - Evaluación de los ejercicios del Tema 2 - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 3	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa	2
5	Presenciales: - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 3	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa	2
6	Presenciales: - Evaluación de los ejercicios del Tema 3 - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 4	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa / 8222	3
7	Presenciales: - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 4	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa / 8222	3
8	Presenciales: - Evaluación de los ejercicios del Tema 4 - Descripción del Diseño - Desarrollo del diseño y resolución de dudas	8222	3
	No presenciales: - Desarrollo del diseño	Casa / 8222	3
9	Presenciales: - Desarrollo del diseño y resolución de dudas	8222	3
	No presenciales: - Desarrollo del diseño	Casa / 8222	3

10	Presenciales: - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 5	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa / 8222	3
11	Presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 5 y resolución de dudas	8222	3
	No presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 5	Casa / 8222	3
12	Presenciales: - Evaluación de los ejercicios del Tema 5 - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 6	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa / 8222	3
13	Presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 6 y resolución de dudas	8222	3
	No presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 6	Casa / 8222	3
14	Presenciales: - Evaluación de los ejercicios del Tema 6 - Explicaciones teóricas y ejercicios prácticos del Tema 7	8222	3
	No presenciales: - Repaso de las transparencias/documentación	Casa / 8222	3
15	Presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 7 y resolución de dudas	8222	3
	No presenciales: - Realización de los ejercicios del Tema 7	Casa / 8222	3
2	Presenciales: - Evaluación del diseño y los ejercicios pendientes	8222	3
	No presenciales: - Estudio para la evaluación	Casa / 8222	4

1 El lugar de realización del trabajo no presencial que implique la utilización de la herramienta de desarrollo queda condicionado a la disponibilidad de la misma. Si bien parte de este software está disponible en el Aula Reina Sofía se habilitaran horarios de libre acceso en el local de laboratorio dado que para hacer algunos ejercicios además se necesita del hardware de laboratorio y de otras herramientas asociadas al mismo.

2 La evaluación normal (continua) de esta asignatura requiere de una sesión adicional de evaluación para la presentación de los trabajos realizados durante el curso. La duración reflejada en esta tabla es la imputada a la misma y no a la prueba final contemplada en los mecanismos de evaluación de la asignatura.

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION

EVALUACION SUMATIVA

Actividad evaluada	Tema	Semana	Lugar	Peso califica
▪ Realización de prácticas	2	4	8222	5%
▪ Realización de prácticas	3	6	8222	5%
▪ Realización de prácticas	4	8	8222	5%
▪ Realización de prácticas	5	12	8222	20%
▪ Realización de prácticas	6	14	8222	20%
▪ Realización de prácticas	7	16	8222	20%
▪ Diseño	2-4	16	8222	25%

	Tema 1	Tema 2	Tema 3	Tema 4	Tema 5	Tema 6	Tema 7	Total
Trabajos y ejercicios								
Laboratorio		13%	13%	13%	20%	20%	20%	100%
Exámenes por tema								
Total temas								
Examen final								

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

1º) Realización de las prácticas guiadas con aprovechamiento. Se valorará: la claridad, organización y documentación del código desarrollado

2º) Conocimiento y destreza en los contenidos que se presenten. Claridad y detalle en las respuestas a las preguntas realizadas por el profesor durante las evaluaciones.

3º) Grado de autoaprendizaje en el uso de las herramientas. El profesor planteará problemas que el alumno deberá intentar resolver en un plazo prefijado.

En la evaluación del diseño la nota obtenida por cada alumno será en base a la valoración obtenida en los siguientes aspectos:

1. **Funcionalidad y mejoras realizadas:** Cubre hasta 35% de la nota del diseño y se trata de verificar si el programa realizado cumple la funcionalidad expuesta en el enunciado y si el/los alumnos han incluido mejoras que no se han especificado en el enunciado.
2. **Estilo de programación:** Cubre hasta el 25% de la nota del diseño. El/los alumnos deben realizar una aplicación con un Design Pattern definido de forma que el software realizado sea lo más eficiente posible, sea **escalable** y sea **mantenible**.
3. **Documentación del código realizado:** Cubre hasta el 20% de la nota del diseño. Todos los VIs realizados deben estar adecuadamente documentados, y el estilo de programación ha de ser tal que todos los VIs sean perfectamente **legibles**.
4. **Interface de Usuario:** Cubre hasta el 15% de la nota. El/los alumnos deben diseñar un interface de usuario que sea amigable y sencillo.
5. **Apreciación del profesor sobre el conocimiento de LabVIEW y del software desarrollado por parte de cada uno de los alumnos:** Cubre al 5% de la nota. El profesor tras el desarrollo de las clases y de la reunión con los alumnos en la fecha y hora prefijadas con anterioridad valorará el conocimiento adquirido en esta parte de la asignatura. Si el profesor detecta que alguno de los alumnos no conoce el lenguaje de programación y/o no conoce en profundidad el diseño que ha entregado, supondrá el suspenso en el diseño independientemente de la valoración obtenida en los puntos 1 al 4.

PRUEBA FINAL DE LA ASIGNATURA:

Los alumnos que opten por realizar una prueba final deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Haber tramitado adecuadamente la solicitud de la realización de prueba final de la asignatura
2. Haber sido evaluado al menos en el 50% de las prácticas dirigidas y haber asistido al menos al 50% de las clases presenciales de la asignatura.

La prueba final consistirá en:

1. la realización de ejercicios similares a los realizados en clase que cubran los temas impartidos en la totalidad de la asignatura. Los profesores realizarán preguntas explícitas para cada ejercicio.
2. La realización de un diseño similar al realizado en la asignatura, valorándose los aspectos descritos en la valoración del diseño.
3. Dicha prueba se realizará en el mismo día y en sesiones de mañana y tarde.