Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Programación Virtual de Instrumentos
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Programación Virtual de Instrumentos	Código: 835971106

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Máster Universitario en Informática Industrial y Robótica (Interuniversitario)**
- Plan de Estudios: **2022 (M597) (Publicado en 2022-01-15)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Informática y de Sistemas
- Área/s de conocimiento:
  Arquitectura y Tecnología de Computadores
  Ingeniería de Sistemas y Automática
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **4,5**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

2. Requisitos para cursar la asignatura

En la ULL no se impartirá en Gallego

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: PEDRO A. TOLEDO DELGADO

- Grupo: **1, PE**

General
- Nombre: **PEDRO A.**
- Apellido: **TOLEDO DELGADO**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**

Contacto
- Teléfono 1: **922318276**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **petode@ull.es**
- Correo alternativo: **pedro.toledo@ull.edu.es**
- Web: **https://portalciencia.ull.es/investigadores/81810/detalle**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.033
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.033

Observaciones: Se dispondrá de un enlace a la herramienta Calendar de Google para solicitar tutorías (https://bit.ly/3wGsMtO) (se debe acceder a la misma desde la cuenta ull.edu.es del alumno). En dicho horario se podrán ver las horas disponibles (no ocupadas por otros alumnos, virtuales y presenciales) y las modificaciones que se puedan producir en este horario por circunstancias puntuales, las cuales también serán avisadas en el aula virtual de la asignatura y/o en la puerta del despacho.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.033
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.033

Observaciones: Se dispondrá de un enlace a la herramienta Calendar de Google para solicitar tutorías (https://bit.ly/3wGsMtO) (se debe acceder a la misma desde la cuenta ull.edu.es del alumno). En dicho horario se podrán ver las horas disponibles (no ocupadas por otros alumnos, virtuales y presenciales) y las modificaciones que se puedan producir en este horario por circunstancias puntuales, las cuales también serán avisadas en el aula virtual de la asignatura y/o en la puerta del despacho.

Profesor/a: **JOSE MANUEL GONZALEZ CAVA**

- Grupo:

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **GONZALEZ CAVA**
- Departamento: **Ingeniería Informática y de Sistemas**
- Área de conocimiento: **Arquitectura y Tecnología de Computadores**

Contacto
- Teléfono 1: **922316502 - Ext. 6923**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jgonzalc@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio Ingeniería Informática y de Sistemas

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	10:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096

Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	10:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo C - AN.4A ESIT	P2.096
Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Básicas

CB6 - 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
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
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.

Generales

CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles
CG2 - Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis; fomentar la discusión crítica, la defensa de argumentos y la toma de conclusiones
CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster
CG9 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora
CG10 - Conocer la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector industrial y robótico
CG11 - Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la industria y la robótica
CG12 - Desarrollar la capacidad para asesorar y orientar sobre la mejor forma o cauce para optimizar los recursos
CG13 - Plantear y resolver problemas, interpretar un conjunto de datos y analizar los resultados obtenidos; en el ámbito de la informática industrial y la robótica

Transversales

CT01 - Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones
CT02 - Fomentar la sensibilidad hacia temas sociales y/o medioambientales
CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo
CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico
CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar
CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero

Específicas

CE01 - Capacidad para aplicar técnicas de análisis de datos y técnicas inteligentes en robótica y/o informática industrial
CE02 - Capacidad para desarrollar aplicaciones, implementar algoritmos y manejar estructuras de datos de forma eficiente en los lenguajes de programación, en especial los usados en robótica y/o informática industrial
CE04 - Capacidad para uso y desarrollo de código y librerías que permitan captar el entorno y actuar sobre él en sistemas robóticos y/o industriales
CE08 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales
CE07 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor Pedro Toledo:

- I. Introducción a los lenguajes de programación visual gráficos.
- II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas. (Primer entregable práctico)
- III. Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales. (Segundo entregable práctico)

Profesor José Manuel González:

- IV Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales. (Tercer entregable práctico).

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Parte de la bibliografía presentada estará en un idioma distinto del español.
- Los alumnos deberán defender su trabajo mediante un breve contenido multimedia desarrollado en otro dioma.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

- La asignatura se desarrollará en torno a la resolución de problemas prácticos. Estos problemas serán presentados a los alumnos en primer lugar, y luego se desarrollarán clases teóricas que expliquen los distintos conceptos del temario, bajo la necesidad de los alumnos para resolver los problemas planteados.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Enseñanza teórica	17,00	0,00	17,0	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]
Enseñanza práctica	17,00	0,00	17,0	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]
Trabajo personal	0,00	74,20	74,2	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]

Evaluación	2,30	0,00	2,3	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]
Total horas	38,30	74,20	112,50	
		Total ECTS	4,500	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Instrumentación Virtual. Adquisición, procesado y análisis de señales. Antoni Mànuel, et al. Edicions UPC. Junio de 2001

Real World Instrumentation, with Python. J. M. Hughes. Ed. O'Reilly. Noviembre de 2010

Applied Virtual Instrumentation. R. Baican. D.S. Necsulescu. WITPress. Enero de 2000.

Bibliografía Complementaria

PyVISA: Control your instruments with python. https://pyvisa.readthedocs.io/en/latest/

Otros Recursos

Material electrónico de laboratorio.

Simulink

Hardware: Red Pitaya

Liberías de código abierto para la instrumentación virtual.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente. En virtud de dicho reglamento, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo el que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre correspondiente (ver art. 5.4 del REC), o transcurrido ese mes solo por circunstancias sobrevenidas (ver art. 5.5 del REC).

Evaluación Continua:
Dicha evaluación continua consiste, según la Memoria de Verifica/Modifica para la titulación, en las siguientes pruebas:

Entrega I
- 20% Proyecto (P1)
- 5% Práctica de Laboratorio (PL1)

Entrega II
- 20% Proyecto (P2)
- 5% Práctica de Laboratorio (PL2)

Entrega III
- 20% Proyecto (P3)
- 5% Práctica de Laboratorio (PL3)

25% Prueba final teórica (PFT)

La modalidad de evaluación continua se mantendrá en la segunda convocatoria. Por lo tanto, la segunda convocatoria (podrá utilizarse para recuperar las pruebas de evaluación continua no superadas antes del fin de la primera convocatoria de la asignatura).

Agotamiento de la Evaluación Contínua:
En relación a la evaluación continua, conforme al artículo 4.7 del REC “se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50 % de la evaluación continua, salvo en los casos recogidos en el artículo 5.5". Por lo tanto, una vez realizado cualquier conjunto de actividades cuya suma de ponderaciones alcance el 50% supone el agotamiento de la evaluación continua de la asignatura. Una vez agotada la evaluación continua la calificación en el acta no podrá ser "No presentado".

Obligatoriedad de las actividades:
Será obligatorio realizar todas las pruebas de evaluación propuestas. En ese caso, la nota final (NF) o calificación en el acta se obtiene tras la aplicación de la siguiente fórmula:

- Si se realizan todas las pruebas de evaluación, entonces NF = 0.20 * P1 + 0.05 * PL1 + 0.20 * P2 + 0.05 * PL2 + 0.20 * P3 + 0.05 * PL3 + 0.25 * PFT
- Si no se realizan todas las pruebas de evaluación, entonces:
  - Si se ha agotado la evaluación continua (se han realizado pruebas cuya suma de ponderaciones es mayor o igual al 50%), entonces NF = min (4,5; 0.20 * P1 + 0.05 * PL1 + 0.20 * P2 + 0.05 * PL2 + 0.20 * P3 + 0.05 * PL3 + 0.25 * PFT)
  - Si no se ha agotado la evaluación continua, entonces NF = “No Presentado”.

Evaluación única:
Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), debe presentar los trabajos del curso el día indicado de la convocatoria, y realizar la PFT. Se aplicará la misma ponderación anteriormente detallada:

- NF = 0.20 * P1 + 0.05 * PL1 + 0.20 * P2 + 0.05 * PL2 + 0.20 * P3 + 0.05 * PL3 + 0.25 * PFT

Si la realización de estas pruebas no puede realizarse el mismo día debido a su extensión, el profesorado convendrá con el alumnado una fecha alternativa para su realización.

Evaluación del 5% de inglés:
Las actividades en inglés de la asignatura que se describen en el apartado 6 serán evaluadas de la siguiente forma: Los informes de prácticas de laboratorio deberán ir acompañados de un material multimedia explicativo, que deberá realizarse en inglés. Del 15% total que tiene de peso PL1 + PL2 + PL3, una tercera parte (5%) estará relacionado con el uso correcto del idioma.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas escritas objetivas (exámenes)	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]	Examen final de conceptos teóricos PFT	25,00 %
Evaluación de trabajos y proyectos	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]	Entregas P1, P2 y P3.	60,00 %
Evaluación de prácticas de laboratorio	[CE07], [CE08], [CE04], [CE02], [CE01], [CT06], [CT05], [CT04], [CT03], [CT02], [CT01], [CG13], [CG12], [CG11], [CG10], [CG9], [CG6], [CG2], [CG1], [CB10], [CB8], [CB6]	Entregas PL1, PL2 y PL3 con material multimedia.	15,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Saber programar en lenguajes visuales.
- Saber crear e interconectar instrumentos virtuales.
- Saber crear un sistema de control basado en instrumentos virtuales.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

- El cronograma presentado es orientativo. Podrá ser reajustado según el desempeño del alumnado durante el curso en relación al aprendizaje basado en problemas.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	I. Introducción a los lenguajes de programación visual gráficos.	Teoría introductoria, y planteamiento de problemas.	2.00	5.00	7.00
Semana 2:	II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 3:	II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	2.00	5.00	7.00
Semana 4:	II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 5:	II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 6:	II. Creación de instrumentos virtuales con entradas y salidas.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados. Entrega P1 y PL1.	2.00	5.00	7.00
Semana 7:	III. Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 8:	III. Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00

Semana 9:	III. Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 10:	III. Adquisición y generación de señales mediante instrumentos virtuales.	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados. Entrega P2 y PL2.	2.00	5.00	7.00
Semana 11:	IV Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	1.00	5.00	6.00
Semana 12:	IV Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 13:	IV Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados.	3.00	5.00	8.00
Semana 14:	IV Creación de un sistema de control y medida y supervisión basado en instrumentos virtuales	Trabajo en problemas y exposición teórica de contenidos solicitados. Entrega P3 y PL3.	3.00	5.00	8.00
Semana 15 a 17:	Semanas 15 y 16.	Evaluación y trabajo autónomo del alumno. Prueba Final Teórica (PFT).	2.30	4.20	6.50
		Total	38.30	74.20	112.50