



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                | 2023/24   |
| Asignatura (*)        | Laboautomatización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | Código                         | 610G01038 |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Curso              | Tipo                           | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cuarto             | Optativa                       | 4.5       |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                |           |
| Coordinador/a         | Penedo Blanco, Francisco Jose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | francisco.penedo.blanco@udc.es |           |
| Profesorado           | Penedo Blanco, Francisco Jose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | francisco.penedo.blanco@udc.es |           |
| Web                   | https://moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                |           |
| Descripción general   | Una parte muy importante del trabajo que se desarrolla en un laboratorio consiste en la realización de medidas, análisis de los resultados obtenidos y adopción de nuevas condiciones experimentales en función de los mismos. En muchas ocasiones esta recolección y análisis de datos y toma de decisiones en función de los mismos, puede ser realizada de forma automática mediante un PC sin la necesidad de estar presente durante el proceso utilizando los equipos disponibles en el laboratorio. En esta asignatura se enseñarán diferentes estrategias para poder realizar este tipo de control automático que facilita el desarrollo diario del trabajo en un laboratorio. |                    |                                |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                     |
| A15                     | Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.                                                                                                             |
| A16                     | Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.                                                                                    |
| A19                     | Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.                                                                                                            |
| A20                     | Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.                                                                                                             |
| A21                     | Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.                                                                                                             |
| A22                     | Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.                                                                                                                                 |
| A23                     | Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental.                                                                                                              |
| A25                     | Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.                                                                                  |
| B2                      | Resolver un problema de forma efectiva.                                                                                                                                                     |
| B3                      | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                          |
| B4                      | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                  |
| B5                      | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                             |
| B7                      | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                    |
| C2                      | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                      |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C6                      | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                  |
| C8                      | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                         |

| Resultados de aprendizaje                                                                     |  |  |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                     |  |  | Competencias del título |
| Conocer los aspectos básicos en el control de equipos y en la comunicación entre equipos y PC |  |  | A15                     |
|                                                                                               |  |  | A16                     |
|                                                                                               |  |  | A19                     |
|                                                                                               |  |  | B4                      |
|                                                                                               |  |  | B7                      |
|                                                                                               |  |  | C2                      |
|                                                                                               |  |  | C3                      |
|                                                                                               |  |  | C8                      |



|                                                                                                                                                  |                                        |                |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|----------|
| Conocer los elementos básicos de programación dentro de la estructura del programa LabVIEW                                                       | A20<br>A22<br>A23<br>A25               | B3             | C3<br>C6 |
| Desarrollar procedimientos para la adquisición y análisis de datos obtenidos con los instrumentos usados en el laboratorio                       | A19<br>A20<br>A21<br>A22<br>A23<br>A25 | B2<br>B3<br>B5 | C3<br>C6 |
| Procesar los datos numéricos obtenidos en la captura, y elaborar informes finales de resultados, en el formato adecuado al experimento o control | A20<br>A22                             | B3             | C3<br>C6 |

| Contenidos                                               |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                     | Subtema                                                                                                                                                                                                        |
| -Conceptos generales en control de sistemas              | -Principios básicos. Tipos de control. Sistemas de estados discretos. Diagramas de control. Objetivos generales y criterios de evaluación. Datos digitales y analógicos. Controles lógicos programables (PLC). |
| -Introducción a la programación gráfica usando LabVIEW   | - Panel frontal, diagrama de bloque, barras de herramientas y menús emergentes. Instrumentos virtuales.                                                                                                        |
| -Componentes de un instrumento virtual                   | -Controles, indicadores y constantes. Estructuras y ejecución por flujo de datos. Tipos de variables.                                                                                                          |
| -Operaciones básicas con los distintos tipos de datos    | -Operaciones lógicas. Operaciones aritméticas. Construcción de arrays y clusters.                                                                                                                              |
| -Utilización de estructuras                              | -Bucles for y while. Toma de decisiones usando estructuras condicionales. Secuencias. Fórmulas. Estructuras avanzadas.                                                                                         |
| -Presentación y almacenamiento de datos                  | -Realización de gráficos. Archivos de entrada y salida.                                                                                                                                                        |
| -Operaciones avanzadas                                   | -Creación de subVI's. Variables locales y "shift registers". Nodo de propiedades. Edición del icono y de conectores.                                                                                           |
| -Control de instrumentación                              | -Tipos de conexiones. Envío de instrucciones con la conexión RS232                                                                                                                                             |
| Métodos matemáticos de ajuste no lineal multiparamétrico | Algoritmo de Levenverg-Marquardt                                                                                                                                                                               |

| Planificación                                                                                                                     |                                                    |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                       | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A15 A16 A21 A23<br>A25 B3 B5 C2                    | 7                  | 14                                       | 21            |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                         | A15 A16 A20 B2 B3<br>B4 C2 C3 C6                   | 2.5                | 10                                       | 12.5          |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | A15 A16 A19 A20<br>A22 A23 B2 B3 B5 B7<br>C3 C6 C8 | 22                 | 44                                       | 66            |
| Prueba mixta                                                                                                                      | A15 A20 A21 A22<br>A25 B2 B3 C3 C6                 | 2                  | 10                                       | 12            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                    | 1                  | 0                                        | 1             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                    |                    |                                          |               |

| Metodologías |             |
|--------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral          | Clases magistrales donde se desarrollan los contenidos teóricos fundamentales, y aspectos principales de la programación gráfica.                                                                                                                                      |
| Prácticas a través de TIC | Se resolverán ejercicios sencillos con el objetivo de familiarizarse con el uso del programa y/o ejemplificar procesos lógicos de programación. Podrán ser presenciales (en el aula asignada), pero preferentemente se desarrollarán vía correo electrónico y/o moodle |
| Prácticas de laboratorio  | Prácticas de laboratorio donde se aplicarán los conocimientos adquiridos para la resolución de situaciones típicas con equipamientos científicos                                                                                                                       |
| Prueba mixta              | Prueba final de evaluación mixta de los conocimientos adquiridos en la materia, teóricos y experimentales                                                                                                                                                              |

## Atención personalizada

| Metodologías                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio<br>Prácticas a través de TIC | <p>En las prácticas a través de TIC el alumnado deberá llevar a cabo ejercicios propuestos donde se verificará el correcto entendimiento de los fundamentos básicos de la materia, y se les aclararán aquellas dudas que no hayan sido capaces de solventar. Todo el proceso se llevará a cabo online.</p> <p>En el laboratorio se pondrán en práctica los conocimientos previos mediante el diseño de una aplicación de control de equipo de laboratorio, dirigido paso a paso por el profesor. Estas prácticas son presenciales, debido al uso de equipos de análisis específico (ver plan de contingencias para excepciones).</p> |

## Evaluación

| Metodologías              | Competencias                                       | Descripción                                                                                                                                     | Calificación |
|---------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio  | A15 A16 A19 A20<br>A22 A23 B2 B3 B5 B7<br>C3 C6 C8 | Se evaluará la utilidad y funcionalidad de la aplicación de control computerizado de equipos de investigación diseñada.                         | 45           |
| Prácticas a través de TIC | A15 A16 A20 B2 B3<br>B4 C2 C3 C6                   | Se evaluarán las respuestas online a cuestiones prácticas cortas sobre los contenidos teóricos                                                  | 20           |
| Prueba mixta              | A15 A20 A21 A22<br>A25 B2 B3 C3 C6                 | Se evaluarán la asimilación de los conceptos básicos teóricos y las habilidades adquiridas en el control y manipulación de datos experimentales | 35           |

## Observaciones evaluación



## En general:

- No se evaluará positivamente si en alguna de las tres actividades evaluables no se alcanza un mínimo de 5 puntos sobre 10
- La nota mínima de aprobado es de 5 sobre 10 en el promedio ponderado.

- Para tener en cuenta las calificaciones en las distintas actividades sujetas a evaluación, es necesario obtener la calificación mínima indicada anteriormente en cada una de ellas. Por lo tanto, de no alcanzarse dicha puntuación mínima en alguna de las actividades, aunque la media sea superior o igual a 5 (sobre 10), la materia figurará como suspensa (4.0).

- La calificación de "no presentado" solo se aplicará en el caso de que la participación en actividades evaluables represente menos del 25% de la calificación total.

## Para la segunda oportunidad de evaluación:

- Las pruebas no superadas en la primera oportunidad se repetirán en esta segunda. Importante: debido al escaso tiempo entre ambas oportunidades, las dos primeras pruebas se realizarán concentradas en pocos días, antes de la prueba mixta. Su programación concreta depende del número de alumnos/as que tengan que presentarse en esta oportunidad, y se hará pública al terminar la primera.

- Se podrá conservar cualquiera de las tres calificaciones de la primera oportunidad (con un mínimo de 5 puntos sobre 10).
- El alumnado evaluado en la segunda oportunidad sólo podrá optar a Matrícula de Honor si el máximo de éstas para el curso no se agotó en la primera oportunidad.

## Para cualquier oportunidad de evaluación:

- Los alumnos/as con dedicación a tiempo parcial no tienen un tratamiento distinto de los de matrícula normal. En el caso específico de alumnado con exención de asistencia, la prueba mixta podrá ser online, pero en las prácticas de laboratorio (ver epígrafe 6, "Atención personalizada") esto no es factible. No siendo posible predecir antes del comienzo del curso el impedimento de asistencia, el profesor estudiará cada caso concreto, con el fin de adaptar la evaluación de esta parte.

NOTA FINAL: La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de "suspenso" (nota numérica 0) en la convocatoria del curso en que se cometa la falta, tanto si se produce en la primera oportunidad como en la segunda. En este último caso se modificará la calificación en el acta de primera oportunidad.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Travis, J. and Kring, J. (2008). LabVIEW for Everyone Graphical Programming Made Easy and Fun. Prentice Hall</li><li>- del Río Fernández, J.; Shariat-Panahi, S.; Sarriá Gandul, D. y Lázaro, A.M. (2011). LabVIEW Programación para sistemas de instrumentación. Garceta</li><li>- Various (2000-2014). Reports and collaboration papers from National Instruments, in PDF and PPS format (restricted sharing in the asignature web cloud).</li><li>- Hernández Gaviño, Ricardo (2010). Introducción a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulación con MATLAB. Prentice Hall</li><li>- Seborg, D.E.; Edgar, T.F.; Mellichamp, D.A. (2004). Process Dynamics and Control. John Wiley &amp; Sons</li><li>- Outras fontes bibliográficas moi específicas e variables que só se atopan online, aparecerán como arquivos PDF na web da asignatura (dentro da web campusvirtual.udc.gal, acceso restrinxido) e estarán accesibles ao longo do curso.</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> | -Artículos de investigación relacionados coa temática, procedentes de distintas fontes, como por exemplo o Journal of Chemical Education ou Journal of Automated Methods & Management in Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Química Física 1/610G01016

Química Física 2/610G01017

Química Física 3/610G01018

## Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química Física Avanzada/610G01020

## Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

- Conocimientos previos: Matemáticas de análisis y estadística

básicas: integrales numéricas, estadística de ajustes por mínimos

cuadrados, métodos numéricos iterativos de resolución de ecuaciones.&nbsp;- Teniendo en cuenta que las fuentes de información están en inglés, se recomienda al alumnado que tenga un nivel de comprensión de inglés leído medio.-&nbsp;Con la finalidad de reducir el consumo de papel, siguiendo los objetivos Green

Campus de la Facultad de Ciencias, todo el&nbsp; material evaluable (excepto la prueba mixta) se presentará en formato digital pdf.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías