



| Teaching Guide      |   |        |  |         |
|---------------------|---|--------|--|---------|
| Identifying Data    |   |        |  | 2023/24 |
| Subject (*)         | Hardware Devices and Interfaces   | Code   | 614G01032  |         |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Informática   |        |  |         |
| Descriptors         |   |        |  |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type   | Credits |
| Graduate            | 2nd four-month period   | Third  | Optional   | 6       |
| Language            | SpanishGalician   |        |  |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |  |         |
| Prerequisites       |   |        |  |         |
| Department          | Enxeñaría de Computadores   |        |  |         |
| Coordinador         | García Naya, José Antonio   | E-mail | jose.garcia.naya@udc.es                                |         |
| Lecturers           | García Naya, José Antonio<br>Lamas Seco, Jose Juan  | E-mail | jose.garcia.naya@udc.es<br>jose.juan.lamas.seco@udc.es |         |
| Web                 | estudios.udc.es/es/subject/614G01V01/614G01032/   |        |  |         |
| General description | Microcontrollers. Data Acquisition Systems. Sensors and actuators. Input/Output interfaces (buses, ports, ...). |        |  |         |

| Study programme competences / results |  |
|---------------------------------------|--|
| Code                                  | Study programme competences / results  |
| A31                                   | Capacidade de deseñar e construír sistemas dixitais, incluíndo computadores, sistemas baseados en microprocesador e sistemas de comunicacións. |
| A32                                   | Capacidade de desenvolver procesadores específicos e sistemas embarcados, así como desenvolver e optimizar o sóftware dos ditos sistemas.      |
| B1                                    | Capacidade de resolución de problemas  |
| B3                                    | Capacidade de análise e síntese  |
| C6                                    | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.              |
| C8                                    | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

| Learning outcomes   |     |    |                                       |
|---|-----|----|---------------------------------------|
| Learning outcomes   |     |    | Study programme competences / results |
| Coñecer os instrumentos fundamentais de adquisición de datos do mundo real, as súas vantaxes e limitacións e a súa adecuación ao campo de aplicación de que se trate. | A31 | B1 | C6                                    |
|   | A32 | B3 | C8                                    |
| Coñecer os principais mecanismos actuadores, as súas capacidades e limitacións, e o seu ámbito de aplicación.   | A31 | B1 | C6                                    |
|   | A32 | B3 | C8                                    |
| Saber deseñar un sistema de adquisición e actuación, garantindo que as interfaces entre os elementos que o compoñen permiten un intercambio de datos efectivo.        | A31 | B1 | C6                                    |
|   | A32 | B3 | C8                                    |

| Contents                                  |  |
|---|--|
| Topic                                     | Sub-topic  |
| 1. Microcontroladores. Arduino            | Fundamentos. Tipos e características. Hardware Arduino. Portos de entrada e saída dixital/analóxica. Software Arduino.   |
| 2. Control tempo real. Interfaces Arduino | Porto serie UART. Manexo de interrupcións. Temporizadores e contadores. Interfaces a portos I/O. Modos de baixo consumo. |
| 3. Interfaces de comunicacións            | Fundamentos. Buses de comunicación paralelo e serie. Saídas PWM. Optimización de software.                               |
| 4. Representación dixital de sinais       | Representación dixital de sinais analóxicas: mostraxe, cuantificación, codificación e reconstrucción.                    |



|                          |  |
|--------------------------|--|
| 5. Adquisición de datos  | Convertidores D/A e A/D. Sistemas de Adquisición de Datos.   |
| 6. Computación física    | Sensores e actuadores. Principios físicos dos sensores. Tipos de sensores, análise de características e prestacións.   |
| Prácticas de laboratorio | Aplicacións do Arduino: temporizadores, contadores, interrupcións, convertidor A/D, portos de entrada/saída, buses e modos de aforro de enerxía.<br>Sensores: potenciómetros, pulsadores, temperatura, movemento e luminosidade.<br>Actuadores: LEDs, zumbador, servo motor, relé e display LCD. |

| Planning                        |                        |                                      |                               |             |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests           | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech  | A31 A32                | 21                                   | 42                            | 63          |
| Laboratory practice             | A31 A32 B1 B3          | 14                                   | 28                            | 42          |
| Supervised projects             | C6 C8                  | 7                                    | 21                            | 28          |
| ICT practicals                  | A32 B1 B3 C6 C8        | 3                                    | 7.5                           | 10.5        |
| Mixed objective/subjective test | A31 A32 B1 B3          | 2                                    | 0                             | 2           |
| Personalized attention          |                        | 4.5                                  | 0                             | 4.5         |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                   |  |
|---------------------------------|--|
| Methodologies                   | Description  |
| Guest lecture / keynote speech  | Exposición didáctica dos contidos teóricos da materia.   |
| Laboratory practice             | O alumnado desenvolverá prácticas de laboratorio para a aprendizaxe do manexo do Arduino e a utilización de sensores e actuadores. |
| Supervised projects             | Traballos elaborados e presentados polo alumnado nos que se desenvolven temas relacionados cos contidos da asignatura.             |
| ICT practicals                  | Consistirán en traballos prácticos sobre casos reais de sinais de voz, audio, etc.   |
| Mixed objective/subjective test | Exame sobre os contidos da materia que combinará preguntas de teoría coa resolución de problemas.                                  |

| Personalized attention          |   |
|---------------------------------|---|
| Methodologies                   | Description   |
| ICT practicals                  | Sesión maxistral: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación coa materia teórica exposta nas clases.  |
| Laboratory practice             |   |
| Supervised projects             | Prácticas de laboratorio: Atender e resolver dúbidas dos estudantes en relación coas prácticas de laboratorio propostas ou realizadas.  |
| Mixed objective/subjective test | Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación cos traballos tutelados propostos.  |
|                                 | Prácticas a través de TIC: Seguimento da aprendizaxe evolutiva do estudante e da súa participación activa na dinámica da aula.  |
|                                 | En todos os casos, as titorías poderanse desenvolver a través de Microsoft Teams.   |
|                                 | Estudantes matriculados a tempo parcial ou con dispensa académica de exención de asistencia: non se esixirá a asistencia ás prácticas e faranse flexibles as datas de entrega e defensa destas. Así mesmo, os horarios de titorías poderán adaptarse segundo as necesidades dos ditos estudantes. |



## Assessment

| Methodologies                   | Competencies / Results | Description  | Qualification |
|---------------------------------|------------------------|--|---------------|
| ICT practicals                  | A32 B1 B3 C6 C8        | A avaliación realizarase mediante o seguimento da entrega das prácticas, a realización dunha proba obxectiva sobre as mesmas e a realimentación ao alumnado. | 10            |
| Laboratory practice             | A31 A32 B1 B3          | Avaliación do traballo realizado polo alumnado nas prácticas de laboratorio mediante a entrega e defensa das mesmas, e/ou probas mixtas.                     | 40            |
| Supervised projects             | C6 C8                  | Avaliación dos traballos tutelados desenvolvidos polo alumnado, incluíndo a calidade da exposición.  | 20            |
| Mixed objective/subjective test | A31 A32 B1 B3          | Valorarase a resolución de problemas da asignatura mediante probas mixtas.   | 30            |

## Assessment comments

Para aprobar a materia teñen que cumprirse as dúas condicións seguintes:

A suma das cualificacións correspondentes ás prácticas de laboratorio, traballos tutelados, prácticas a través de TIC e proba mixta é polo menos o 50% (polo menos 5 puntos sobre 10). A suma das cualificacións correspondentes ás prácticas de laboratorio e proba mixta é polo menos o 25% en cada unha delas: polo menos 1 punto sobre 4 nas prácticas de laboratorio e polo menos 0.75 puntos sobre 3 na proba mixta. En caso de non cumprirse esta condición, a cualificación final será o resultado de dividir por dous a suma das cualificacións correspondentes a cada metodoloxía. Na segunda oportunidade e na oportunidade adiantada poderanse avaliar soamente a proba mixta e as prácticas de laboratorio, optando cada estudante por unha destas ou as dúas. Os resultados acadados nos traballos tutelados e nas prácticas a través de TIC serán os que o alumnado obtivera na primeira oportunidade.

Plaxio na realización de probas ou actividades: A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

Alumnado matriculados a tempo parcial e con dispensa académica de exención de asistencia: non se esixirá a asistencia ás prácticas e faranse flexibles as datas de entrega e defensa das prácticas e dos traballos tutelados.

## Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ramón Pallàs Areny (2008). Sensores y acondicionadores de señal . Marcombo, 4ª edición</li> <li>- J.G. Proakis, D.G. Manolakis (2008). Tratamiento digital de señales. Prentice Hall, 4ª edición</li> <li>- Michael McRoberts (2011). Beginning Arduino. Apress</li> <li>- Michael Margolis (2012). Arduino Cookbook. O'Reilly Media, 2ª edición</li> <li>- Manuel Mazo Quintas, Luis Miguel Bergasa Pascual, Ignacio Fernández Lorenzo, Enrique Santiso Gómez (1991). Conversión de datos. Universidad de Alcalá de Henares</li> <li>- Thomas Holton (2021). Digital Signal Processing. Principles and applications.. Cambridge University Press</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> |   |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Electronics Technology/614G01005  
 Fundamentals of Computers/614G01007  
 Computer Structure/614G01012

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computer Architecture/614G01033

### Subjects that continue the syllabus



Communications Software/614G01034

Systems Programming/614G01058

Embedded Systems/614G01060

Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.