UNIVERSIDADE DA CORUÑA

| Teaching Guide | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Identifying Data | | | | 2022/23 |
| Subject (*) | Digital Electronics | | Code | 631G02364 |
| Study programme | Grao en Tecnoloxías Mariñas | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Graduate | 1st four-month period | Third | Optional | 6 |
| Language | SpanishGalician | | | |
| Teaching method | Face-to-face | | | |
| Prerequisites | | | | |
| Department | Enxeñaría de ComputadoresEnxeñaría Industrial | | | |
| Coordinador | Vidal Paz, Jose | | E-mail | jose.vidal.paz@udc.es |
| Lecturers | Rodríguez Gómez, Benigno Antonio<br>Vidal Paz, Jose | | E-mail | benigno.rodriguez@udc.es<br>jose.vidal.paz@udc.es |
| Web | | | | |
| General description | | | | |

| Study programme competences / results | |
|---|---|
| Code | Study programme competences / results |
| A13 | CE13 - Levar a cabo automatizacións de procesos e instalacións marítimas. |
| A15 | CE15 - Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade. |
| A18 | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| A62 | CE52 - Exercer como oficial ETO da Mariña Mercante, logo de superados os requerimentos esixidos pola Administración Marítima |
| A63 | CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control |
| A64 | CE54 - Supervisar o funcionamento dos sistemas de control automático da máquina propulsora principal e sistemas auxiliares |
| A65 | CE55 - Facer funcionar os sistemas xeneradores e os sistemas de distribución |
| A66 | CE56 - Facer funcionar, manter e xestionar os sistemas de enerxía eléctrica de máis de 1000 Voltios |
| A67 | CE57 - Facer funcionar os ordenadores e redes informáticas a bordo dos buques |
| A68 | CE58 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico |
| A69 | CE59 - Manter e reparar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e das máquinas auxiliares |
| A70 | CE60 - Manter e reparar os equipos de navegación da ponte e dos sistemas de comunicación do buque |
| A71 | CE61 - Manter e reparar os sistemas eléctricos, electrónicos e automáticos de control da maquinaria de cuberta e do equipo de manipulación da carga |
| A72 | CE62 - Manter e reparar os sistemas de control e seguridade do equipo de fonda |
| A73 | CE63 - Coñecer o balance termo-eléctrico do buque, o sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio ambiente |
| B1 | CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual |
| B2 | CT2 - Resolver problemas de forma efectiva. |
| B4 | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa. |
| B10 | CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica. |
| B11 | CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas. |
| C6 | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |
| C9 | CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vanguardia do seu campo de estudo |
| C10 | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| C11 | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuicios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| C12 | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado. |

| | |
|---|---|
| C13 | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía. |

| Learning outcomes | | | |
|---|---|---|---|
| Learning outcomes | Study programme competences / results | | |
| Saber interpretar os planos e esquemas dos circuitos electrónicos do buque | A18<br>A62 | B1<br>B4<br>B10<br>B11 | C10<br>C11<br>C12<br>C13 |
| Coñecer o funcionamento dos sistemas electrónicos dixitais | A15<br>A18<br>A62<br>A63<br>A64 | | C9 |
| Analizar e sintetizar circuitos electrónicos dixitais | A13 | B1<br>B2<br>B4<br>B11 | C6<br>C10<br>C11<br>C13 |
| Manexar a instrumentación electrónica básica | A15<br>A62<br>A63<br>A64 | | |
| Manexar software específico para a análise de circuitos electrónicos dixitais | A63<br>A64<br>A73 | B11 | |
| Montar circuitos electrónicos dixitais e detectar e localizar avarías neles | A13<br>A62<br>A65<br>A66<br>A67<br>A68<br>A69<br>A70<br>A71<br>A72 | | C10 |

| Contents | |
|---|---|
| Topic | Sub-topic |
| 1. REPRESENTACIÓN DA INFORMACIÓN | 1.1. SISTEMAS DE NUMERACIÓN<br>1.2. CÓDIGOS BINARIOS<br>1.3. ARITMÉTICA BINARIA |
| 2. INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS DIXITAIS | 2.1. SISTEMAS DIXITAIS<br>2.2. SISTEMAS COMBINACIONAIS E SECUENCIAIS<br>2.3. FUNCIÓNS LÓXICAS BÁSICAS<br>2.4. CIRCUITOS INTEGRADOS<br>2.5. ÁLXEBRA DE BOOLE<br>2.6. SIMPLIFICACIÓN |

| | |
|---|---|
| 3. SISTEMAS COMBINACIONAIS | 3.1. INTRODUCCIÓN<br>3.2. SUMADORES E RESTADORES<br>3.3. COMPARADORES<br>3.4. FUNCIÓNS DE RUTA DE DATOS<br>3.5. MANIPULADORES DE CÓDIGO<br>3.6. UNIDADE ARITMÉTICO-LÓXICA (ALU) |
| 4. SISTEMAS SECUENCIAIS | 4.1. CONCEPTOS BÁSICOS<br>4.2. BIESTABLES<br>4.3. SÍNTESIS DE CIRCUITOS SECUENCIAIS SÍNCRONOS<br>4.4. CONTADORES<br>4.5. REXISTROS |
| 5. MEMORIAS | 5.1. ESTRUCTURA XERAL DUNHA MEMORIA<br>5.2. TIPOS DE MEMORIAS<br>5.3. IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIÓNS LÓXICAS UTILIZANDO MEMORIAS<br>5.4. IMPLEMENTACIÓN DE AUTÓMATAS UTILIZANDO MEMORIAS |
| 6. DISPOSITIVOS LÓXICOS PROGRAMABLES | 6.1. INTRODUCCIÓN<br>6.2. PLD<br>6.3. PLA<br>6.4. PAL<br>6.5. FPGA |
| 7. PROCESADORES | 7.1. INTRODUCCIÓN<br>7.2. REPERTORIO DE INSTRUCCIÓNS<br>7.3. MODELO DE EXECUCIÓN<br>7.4. DIRECCIONAMENTO<br>7.5. OPERACIÓNS |
| 8. MICROCONTROLADORES | 8.1. INTRODUCCIÓN<br>8.2. TIPOS E APLICACIÓNS<br>8.3. ARQUITECTURA<br>8.4. INTERFACES |

| Planning | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Methodologies / tests** | **Competencies / Results** | **Teaching hours (in-person & virtual)** | **Student?s personal work hours** | **Total hours** |
| Guest lecture / keynote speech | A15 A18 A62 A63 A64 C9 | 21 | 42 | 63 |
| Multiple-choice questions | A18 C9 C12 | 2 | 4 | 6 |
| Problem solving | A13 B1 B2 B4 B11 C6 C10 C11 C12 C13 | 10 | 20 | 30 |
| Laboratory practice | A13 A15 A18 A62 A63 A64 A65 A66 A67 A68 A69 A70 A71 A72 A73 B1 B4 B10 B11 C10 C11 C12 C13 | 8 | 16 | 24 |
| Supervised projects | A13 A15 A18 A63 A68 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C12 C13 | 3 | 6 | 9 |
| Oral presentation | A18 B10 C12 | 1 | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Objective test | A13 A18 A63 A64 B1 B2 B4 B10 B11 C6 C9 C10 C11 C12 C13 | 1 | 2 | 3 |
| Practical test: | A13 B1 B2 B11 C6 C10 C11 C12 C13 | 1 | 2 | 3 |
| Personalized attention | | 9 | 0 | 9 |
| **(*)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 | Realizarase unha explicación introdutoria dos contidos de cada tema. Proporcionaránselle ao alumnado ou ben materiais ou ben indicacións de como consultar fontes adicionais para profundizar no estudo do tema. Os conceptos básicos serán traballados individualmente polo alumnado no aula contando coa asistencia do profesor e utilizando exercicios propostos. |
| Multiple-choice questions | No inicio de cada sesión maxistral o alumnado terá que respostar a unha serie de preguntas tipo test relacionadas coa materia tratada na sesión anterior |
| Problem solving | As clases maxistrais combinaranse coa resolución de problemas por parte do alumnado. Esta será a metodoloxía mais potenciada durante o curso. Proporcionaranselle ao alumnado exercicios resoltos, outros exercicios sen resolver para que os intente resolver individualmente fora do aula, e o profesor resolverá no aula aqueles exercicios que o alumnado non foi capaz de resolver pola sua conta. |
| Laboratory practice | Proporanse unha serie de prácticas de análise e síntese de circuitos dixitais. Se lle proporcionará ao alumnado o material que precise para que monte os circuitos pola sua conta antes de acudir ao laboratorio, e no laboratorio comprobarase o bo funcionamiento deses circuitos. O alumnado deberá detectar e reparar os fallos e avarías que poidesen ter os circuitos, e deberán dar as explicacións que se plantexe o profesor.<br>Ademáis tamén se proporán outras prácticas con PLCs para traballar con sinais dixitais, programando lóxicamente os PLCs. |
| Supervised projects | Ao final do curso se lle proporá ao alumnado o desenvolvemento dun proxecto de electrónica dixital no que terá que por en práctica os coñecementos teóricos adquiridos ao longo do curso. |
| Oral presentation | Exposición e defensa do proxecto de electrónica dixital ante os compañeiros en clase, respondendo ao final da mesma tanto ás preguntas dos seus compeñeiros como do profesorado. |
| Objective test | No caso de que o alumnado non opte pola avaliación continua, examinarase do temario completo  por medio dunha proba obxectiva que constará básicamente de preguntas tipo test sobre os diferentes contidos da materia, e o 30% da nota final virá desta proba obxectiva. |
| Practical test: | No caso de que o alumnado non opte pola avaliación continua, examinarase do temario completo por medio dunha proba de resolución de problemas sobre os diferentes contidos da materia, e o 70% da nota final virá desta proba práctica |

| Personalized attention | |
|---|---|
| **Methodologies** | **Description** |
| Problem solving<br>Guest lecture / keynote speech<br>Laboratory practice<br>Supervised projects<br>Multiple-choice questions | A atención personalizada realizarase tanto no aula como no laboratorio, resolvendo as dúbidas que lles poidan aparecer ao alumnado durante a resolución aunónoma dos problemas, así como á hora de preparar as montaxes dos circuitos dixitais nas prácticas, e durante a preparación do proxecto final.<br><br>Realizaránse no despacho do profesorado ou a través de Teams nos horarios de titorias establecido ao inicio do curso e posto en coñecemento do alumnado polos medios apropiados no centro e no Campus Virtual da UDC.<br><br>Ademáis o profesorado tamén poderá resolver as dúbidas recibidas por medios electrónicos como correo electrónico, foros creados a tal efecto no Campus Virtual da UDC, ou videoconferencias a través de Teams. |

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

| Assessment | | | |
|---|---|---|---|
| Methodologies | Competencies / Results | Description | Qualification |
| Oral presentation | A18 B10 C12 | Valorarase:<br>- Contido da presentación: 40%<br>- Coñecemento do tema: 35%<br>- Postura e contacto visual, voz, vocabulario e estilo: 25% | 15 |
| Problem solving | A13 B1 B2 B4 B11 C6 C10 C11 C12 C13 | Ao final das clases de problemas o profesor proporá un problema que o alumnado debe resolver no aula e entregar ao final da clase. | 20 |
| Laboratory practice | A13 A15 A18 A62 A63 A64 A65 A66 A67 A68 A69 A70 A71 A72 A73 B1 B4 B10 B11 C10 C11 C12 C13 | Valorarase  a asistencia, a actitude no transcurso das prácticas, e os resultados acadados nas mesmas.<br><br>O alumnado terá que defender a práctica ante as preguntas do profesor, e demostrar que funciona correctamente, realizando as medidas que precise cos aparatos de medida cos que conta o laboratorio. | 20 |
| Supervised projects | A13 A15 A18 A63 A68 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C12 C13 | Valorarase:<br>- Contido: completo e práctico: 40%<br>- Estructura: indicar título, autor, bibliografía, imaxes: 30%<br>- Investigación: tema actual e innovador: 20%<br>- Orixinalidade: capta a atención do público: 10% | 35 |
| Multiple-choice questions | A18 C9 C12 | No inicio de cada sesión maxistral o alumnado terá que respostar a unha serie de preguntas tipo test relacionadas coa materia tratada na sesión anterior | 10 |

| Assessment comments |
|---|
| Primeira oportunidade<br>Para poder aprobar a materia será necesario:<br>Avaliación Continua:Alcanzar unha Nota total como mínimo do 50% da nota máxima.Os cuestionarios tipo test sobre os conceptos tratados nas sesións maxistrais terán una valoración de 10 puntos (nota mínima esixible 5 puntos).A resolución de problemas nas clases prácticas terá unha valoración de 20 puntos (nota mínima esixible 10 puntos).Entregar e defender as prácticas nas datas que se indiquen, que terán una valoración de 20 puntos (nota mínima esixible 10 puntos).Expoñer e defender o traballo tutelado final na data que se indique, que terá una valoración de 50 puntos.Exame final: Aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua ou non acaden algunha das notas mínimas esixibles suficientes para aprobar na mesma, examinaranse do temario completo por medio dunha proba obxectiva máis unha proba práctica.A proba obxectiva terá una valoración de 30 puntos.A proba práctica terá una valoración de 70 puntos.Segunda oportunidade<br>Para poder aprobar nesta oportunidade<br>Aplicaranse os mesmos criterios para aprobar que na primeira oportunidade.Gardaranse as notas das partes que se tiveran aprobado na primeira oportunidade.OBSERVACIÓNS<br>Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO E MÁSTER UNIVERSITARIO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017):<br>Asistencia/participación nas actividades de clase mínima: pode ser compensada coa resolución dos problemas e o desenvolvemento do traballo tutelado a distancia (embarcado), realizando as titorías a través do correo electrónico, do Campus Virtual da UDC e por videoconferencia con Teams.Se lle proporcionará un kit de circuitos dixitais para que poda realizar as prácticas de laboratorio propostas, as cales poderá entregar por videoconferencia con Teams.Presentación oral: poderá realizarse a distancia (embarcado) por videoconferencia a través de Teams.Calificación: aplicaranse os mesmos criterios.A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na oportunidade correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara á segunda oportunidade e á oportunidade adiantada.<br>Os criterios de avaliación contemplados no cadro A-III/6 do Código STCW, e recollido no Sistema de Garantía de Calidad, teranse en conta á hora de diseñar e realizar a avaliación. |

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

| Sources of information | |
|---|---|
| Basic | - Tokheim, Roger L. (2008). Electrónica digital: principios y aplicaciones. McGraw-Hill<br>- Floyd, Thomas L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales. Prentice Hall |
| Complementary | - Maini, Anil K. (2007). Digital electronics. Principles, devices and applications. John Wiley & Sons<br>- Axelson, Jan (1997). The microcontroller idea book: circuits, programs & applications. Lakeview Research<br>- Ercegovac M., Lang T., Moreno J. (1999). Introduction to digital systems. John Wiley & Sons<br>- Alexandres S., Rodríguez-Morcillo C., Muñoz J.D. (2005). Sistemas digitales básicos: una introducción al análisis y al diseño basado en prácticas de laboratorio. Universidad Pontificia de Comillas<br>- Dormido S., Canto M.A., Mira J., Delgado A.E. (2002). Estructura y tecnología de computadores. Sanz y Torres<br>- Angulo Usategui J.M., García Zubía J. (2002). Sistemas digitales y tecnología de computadores. Paraninfo<br>- Baena C., Bellido M.J., Molina A.J., Parra M.P., Valencia M. (2001). Problemas de circuitos y sistemas digitales. McGraw-Hill<br>- Martin J.L., Arias J., Bidarte U., Ibáñez P., Lázaro J., Zuloaga A. (2007). Problemas resueltos de electrónica digital. Publicaciones Delta |

| Recommendations |
|---|
| **Subjects that it is recommended to have taken before** |
| Informatics/631G02154<br>Electrotechnology, Electrical Machinery and Electronic Systems for Vessels/631G02253 |
| **Subjects that are recommended to be taken simultaneously** |
| Power and Analogue Electronics/631G02363<br>Electrical Machinery On Board/631G02365 |
| **Subjects that continue the syllabus** |
| Maritime Installations and Propulsion Systems/631G02357<br>Electronic Communication Systems and Navigation Aids/631G02457<br>Electronic Systems for Data Acquisition/631G02562<br>Networks and Communications/631G02366 |
| **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.**