COURSE DATA

Data Subject	
Code	34803
Name	Digital Systems I
Cycle	Grade
ECTS Credits	6.0
Academic year	2019 - 2020

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
1402 - Degree in Telecommunications Electronic Engineering	School of Engineering	1	Second term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
1402 - Degree in Telecommunications Electronic Engineering	12 - Digital electronic systems	Obligatory

Coordination

Name	Department
BATALLER MOMPEAN, MANUEL	242 - Electronic Engineering

SUMMARY

The course ‘Digital Electronic Systems I’ (Sistemas Electrónicos Digitales I) is the first of several courses related to digital electronic systems. The main objective for this course is the study of the basic techniques for the analysis and design of digital systems, setting up the basic knowledge and easing the study of complex systems to be covered in further courses.

This is a compulsory course taught in the third year of the Telecommunication Electronics Engineering degree during the first semester (autumn semester). This course has a length of 6 ECTS from which 3 ECTS are for theory classes, 1 ECTS for problem solving classes and 2 ECTS for laboratory sessions.

This course covers a global vision of digital systems inside the field of digital electronic systems. The proposed topics will allow the student to design a basic digital system and also analysing the requirements needed for implementing a digital design. In order to achieve these goals, the students will learn about different digital systems such as combinational and sequential subsystems, timing circuits, basic digital integrated circuits, programmable logic circuits, etc.

This is a practical course. The principles of digital design are accompanied with examples. Students will perform frequent exercises, both for analysis and design of digital systems which will further test and create in the laboratory.

As a summary, this course provides a basic foundation for design and analysis of digital electronic systems and their associated circuits.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

In order to get the most out of the course, the student must have some previous knowledge and skills obtained in previous courses related to basic electronics. The main requirements are:

Measurement of electronic magnitudes as voltage and current
Use of electronic circuit simulators.
Being used to work in an electronics laboratory: usage of basic equipment, etc.
Logic families: bipolar and CMOS logic.

OUTCOMES

1402 - Degree in Telecommunications Electronic Engineering

- G3 - Acquisition of the knowledge of the basic and technological subjects that allows students to learn new methods and theories and endows them with the versatility to adapt to new situations.
- G4 - Ability to solve problems with initiative, decision-making and creativity, and to communicate and transmit knowledge, abilities and skills, understanding the ethical and professional responsibility of the activity of a telecommunications technical engineer.
- Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- R10 - Understand and apply the fundamentals of hardware description languages describing hardware devices.

LEARNING OUTCOMES

The learning outcomes in the course Digital Electronic Systems are:

1. Ability to design and analyse combinational and sequential circuits, synchronous and asynchronous (R9)

2. Ability to design and analyse digital circuits using standard SSI and MSI circuits (R9)

3. Ability to design digital electronic systems (G3,G4)

4. Apply digital technologies to solve problems and develop solutions based on digital circuits in different fields of application (G3,G4)

5. Adequate planning and conception of the global structure in a digital system and the relations among all different parts of the design (G3,G4,R9)

6. Efficient use of software tools for design and programming of a digital system, allowing the successful design of the system (G3,G4,R9)

7. Selection of digital integrated circuits, including programmable logic devices (G3)

8. Describe a digital function using a Hardware Description Language (R10)

9. Program a digital device and simulate it by means of a Hardware Description Language (R10)

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. INTRODUCTION TO DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS

Systems: Analysis and Synthesis. Boolean algebra. Simplification of logic functions. Logic Families

2. LOGIC SIMULATOR

Multisim: introduction, libraries, simulation types. Simulation of digital systems with Pspice: digital stimuli.

3. COMBINATIONAL CIRCUITS

Definition. Analysis and synthesis. Implementation with NAND and NOR gates. XOR and XNOR functions. Multilevel circuits: hazards.

4. INTRODUCTION TO THE HARDWARE DESCRIPTION LANGUAGES

Historical review. Basics. Data Types. Sequential and concurrent instruction. Subprograms. Test benches.

5. MSI CIRCUITS

Encoders and decoders. Code converters. Multiplexers and Demultiplexers. Comparator circuits. Arithmetic circuits. Arithmetic-Logic Units. VHDL description: decoders, multiplexers and arithmetic circuits. Exercises.

6. FLIP-FLOPS CIRCUITS.

RS flip-flop: synchronous and asynchronous operation. JK flip-flop. Master-slave flip-flop. Flip-flop D. Flip-flop T. VHDL description of the Flip-flops. Exercises.

7. INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS SECUENCIALES

Definition. Shift registers. Asynchronous counters. Synchronous counters: introduction and design. Types of counters: up-down, ring, Johnson. Examples of circuits MSI. VHDL description of the counters. Exercises.

8. DIGITAL CIRCUITS AND CLOCK TIMING

Schmitt Trigger gates. Timer circuits with logic gates. Digital timer circuits. Clock circuits with logic gates. Digital astable circuits.

9. UNITED MACHINE DESIGN

Introduction: Moore and Mealy machines. Analysis of synchronous sequential circuits. Synthesis methodology. VHDL description of Moore machine. Introduction to asynchronous sequential circuits. Exercises

10. INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA PROGRAMABLE

Tipos de SPLD: PROM, PAL, PLA, GAL. Flujo de diseño. Especificación de tiempos. Introducción a los CPLDs: dispositivos de Altera. Introducción a las FPGAs: familias de Xilinx.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	30,00	100
Laboratory practices	20,00	100
Classroom practices	10,00	100
Development of group work	10,00	0
Study and independent work	30,00	0
Readings supplementary material	5,00	0
Preparing lectures	20,00	0
Preparation of practical classes and problem	5,00	0
Resolution of case studies	20,00	0
TOTAL	**150,00**	

TEACHING METHODOLOGY

The course is organised around three kinds of attending classes: theory class, problem solving class and laboratory class. Office hours are used as additional attending tool for students. Concerning out-of-classroom activities, additional exercises must be solved, as well as report preparation.

In theory and problem-solving classes, traditional teaching method will be used. In theory sessions the teacher will explain the basic contents of the course using different teaching tools as slide presentation, together with other tools (G3,G4,R9,R10). Problem-solving classes will use two different models. First, the teacher will propose and solve different problems which are essential for proper understanding of digital systems from students, learning to follow a procedure and identify the required elements needed to adequately solve a problem (G3,G4,R9,R10). Second, the teacher will propose a problem and the students must solve the problem being distributed into groups, individually, or using other group working techniques and always under direct supervision of the teacher (G4,R9); once completed, the solutions will be collected by the teacher and corrected by the teacher or the students (depending on the case).

Students have a specific office-hour calendar where the teacher is available in his office for any concern related to the course (problem solving, theory doubts, report guidance, etc.). The attending hours will be detailed at the beginning of the academic year. Additionally, there exist a distance ‘office-hours’ program where questions can be solved using e-mail contact, and it is also promoted the use of the students’ portal ‘Aula Virtual’ provided by the University of Valencia, where all the information related to the course is available online.

Laboratory sessions are organized according to three basic principles: design, mounting (real or virtual mounting) and testing/simulating an electronic digital system (G4,R9,R10). The estimated duration for each laboratory session is 3 hours. The session will be carried out by groups of, at most, two persons. The student will get the laboratory activities’ guide in advance so that previous preparation time is allowed. Once in the laboratory, there exists a direct supervision from the teacher. The student must assume the responsibility for all the stages in the proposal: design, mounting and testing. The final goal of the laboratory is to obtain a working system according to initial specifications. Finally, a lab report will be

required from the teacher (G3,G4,R9,R10).

All of the described activities will be always using the support of 'Aula Virtual' as the most important source of information and communication for the student.

EVALUATION

Assessment of student learning will take place following two models:

a) By assessing the result of the continuous evaluation from the exams (theory, test and laboratory) plus the note of laboratory practices. To qualify for this type of evaluation, the student must have regularly attended classes and theoretical problems. To average the test scores of theory and laboratory will require each of them to equal or exceed 4 The final grade is obtained from the following considerations.

- The theory mark will emerge as a result of carrying on the dates indicated in the official calendar of the written examination. It will consist of five questions of theoretical and practical problems and two (G3,G4,R9,R10). All questions will be related to the contents of the agenda, and with similar issues and problems done in class difficulty. This classification corresponds to 35% of the final grade.
- Upon completion of the course, a multiple-choice test that will count for 20% of the final grade will be made (G3,G4,R9,R10).
- The laboratory note arise as a result of the realization of an individual at the end of the semester, which will include a number of issues directly related to the practices during the course exam (G3,G4,R9,R10). It will consist of the design, assembly and / or simulation of some of the sections made by students throughout the laboratory sessions to which they had to attend. Demonstrated skill, proficiency in the use of laboratory equipment and design development throughout the session will be assessed. To be submitted to the above discussion, is a prerequisite to regularly attended practices (you can not miss more than 1 session). This note is equal to 25% of the final grade.
- In addition to this paper, the performance of the practice site was assessed using a few simple questions at the end of each session (G3,G4,R9,R10). This ongoing evaluation of the work done by students in all lab sessions valued skill, interest and results. This paper translates into 20% of the final grade for the course.
- The final grade for the course will come from the following expression:

- Final Score = 0,35*Ex_Theory+0,25 * Ex_Lab+0,2*Eval_Lab + 0,2 * Ex_Test

b) From a second call in which the qualification of the theory and / or laboratory part can be improved by conducting a test. The exam will be held on the official date and will consist of a theoretical first part, in which the student must demonstrate his knowledge of the concepts and relations seen in class and a second part that will consist of a laboratory examination (G3,G4,R9,R10). In this, the students must complete the design, assembly and / or simulation of specified digital systems related to the contents of the agenda and with similar issues and practices developed in the laboratory scripts difficulty (G3,G4,R9,R10). To average the test scores of theory and laboratory will require each of them to equal or exceed 4. The final grade for the course will leave the following expression:

- Final Score = 0,55*Ex_Theory+0,25 * Ex_Lab+0,2*Eval_Lab

Students who opt for option a), and who do not approve the subject in this way, may submit to the official examination in second call (modality b).

In any case, the evaluation system will be governed by what is established in the Evaluation and Qualification Regulations of the Universitat de València for Degrees and Masters

(https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639).

REFERENCES

Basic

- Referencia b1: Alfonso-Pérez, S.; Soto, E.; Fernández, S.: Diseño de sistemas digitales con VHDL. Thomson-Paraninfo, 2002
  Referencia b2:Altera Devices. http://www.altera.com/products/devices/dev-index.jsp
  Referencia b3:Floyd, T.L. "Fundamentos de Sistemas Digitales.". Prentice Hall, 2007.
  Referencia b4:Gajski,D."Principios de Diseño Digital"Prentice Hall,1997.
  Referencia b5:García Sánchez, J.E.; Gil Tomás D.; Martínez Iniesta, M. "Circuitos y Sistemas Digitales". Tebar Flores, 1992.
  Referencia b6:Godoy R. W. OrCAD PSpice para Windows. Volumen III: Datos y comunicaciones digitales. Prentice-Hall, 2004.
  Referencia b7:Hayes,J.P."Introducción al Diseño Lógico Digital".Addison-Wesley,1996.
  Referencia b8:Hill,J.;Peterson,G."Teoria de Conmutación y Diseño Lógico".Ed.Limusa,1993.
  Referencia b9:Mandado,E.;Jacobo Álvarez,L;Valdés M.D.:"Dispositivos Lógicos programables y sus aplicaciones".Thomson-Paraninfo,2002
  Referencia b10:Morris Mano M."Diseño Digital".Prentice-Hall,2003
  Referencia b11: Muñoz Merino E. " Circuitos Electrónicos Digitales II". Servicio de Publicaciones E.T.S.I.T.M, 1989.
  Referencia b12: Pardo, F.; Boluda, J. A.; "VHDL: Lenguaje para síntesis y diseño de circuitos digitales". Ed. Rama, 1999
  Referencia b13: Tavernier, C. Circuitos lógicos programables Ed. Paraninfo, 1994

Referencia b14: Wakerly, J.F. Diseño digital. Principios y prácticas Prentice Hall, 2001
Referencia b15: Xilinx Devices. http://www.xilinx.com/products/silicon_solutions/

Additional

- Referencia c1:Angulo Usategui,J.M;Garcia Zubía,J."Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores".Paraninfo,2002.
Referencia c2:Casanova Peláez,P.;García Martínez N.;Torres Barragán J.A "Tecnologias Digitales"Paraninfo 1993.
Referencia c3: Lloris, A.; Prieto, A. "Diseño Lógico". McGraw-Hill, 2003
Referencia c4: Malvino,A.;Leach,D."Principios y Aplicaciones Digitales".Marcombo,1993.
Referencia c5:Taub,H.;Schilling,D."Electronica Digital Integrada"Marcombo,1980.

ADDENDUM COVID-19

This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos planteados en la guía docente, EXCEPTO el tema 8: “CIRCUITOS DIGITALES DE TEMPORIZACIÓN Y RELOJ” dado que el ritmo de impartición de clases online no permite cubrir todos los temas inicialmente planteados.

Se considera que para cubrir los contenidos esenciales de la asignatura es necesario avanzar hacia los temas 9 y 10, que previsiblemente se impartirán según la organización de clases prevista.

Las prácticas de laboratorio se mantienen en su totalidad, tal y como estaba inicialmente planteado en la guía docente.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantienen las clases tal y como estaban establecidas en el calendario de clases del curso académico. Todas las clases, tanto de lección magistral (teoría y problemas) como de laboratorio, se imparten de forma síncrona a través de medios telemáticos.

Se mantiene asimismo el volumen de trabajo pues se ofrecen los mismos boletines de problemas y actividades que habitualmente se venían proponiendo en la modalidad presencial de docencia.

3. Metodología docente

En general, la metodología docente de las clases virtuales trata de asemejarse lo más posible a la realizada de forma presencial, manteniendo las mismas dinámicas de aprendizaje.

El Aula Virtual sigue siendo el repositorio donde los alumnos consultan las transparencias de clase, los problemas propuestos y resueltos, así como los guiones de laboratorio. Del mismo modo, sirve de repositorio para la entrega de actividades propuestas.

Para la clase de teoría, se utiliza MS Teams como herramienta síncrona para impartir clase, con la explicación del profesor sobre las transparencias, del mismo modo que se venía haciendo en clase de teoría presencial. Los alumnos pueden preguntar a través del chat de MS Teams.

Para la clase de problemas en la que había un desdoble del grupo de teoría, éste se ha cancelado, habiendo un único profesor por sesión. En cambio, se ha extendido el número de sesiones de problemas. La asistencia virtual a clase teoría o problemas no es obligatoria, del mismo modo que no lo era la asistencia a la clase presencial.

Para las clases de laboratorio, se mantiene la exigencia de presentar un trabajo previo a la práctica, asistir de manera virtual (pero síncrona) a la clase, y entregar la tarea requerida a la finalización de la práctica. Para una evaluación continua de la parte de laboratorio se requiere la asistencia a las sesiones de laboratorio. Se emplea la herramienta Blackboard collaborate para la videoconferencia y seguimiento de la clase de forma síncrona. Cada sesión de laboratorio incluye también un chat para resolver dudas a través de preguntas y respuestas de texto. Para que los estudiantes puedan ejecutar correctamente el software de simulación necesario para llevar a cabo las prácticas de laboratorio, se les ha proporcionado una máquina virtual que ya incorpora el software de forma equivalente al uso de los ordenadores de laboratorio que utilizarían en las prácticas presenciales.

Los estudiantes pueden realizar tutorías por videoconferencia en el horario de tutorías de los profesores de la asignatura, o bien contactar por correo electrónico. Adicionalmente, siguen disponibles los foros de tutorías de cada profesor, tal y como ya ocurría desde el inicio de la impartición de la asignatura.

4. Evaluación

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo un primer modelo que se aplicará en primera convocatoria para todos los estudiantes, y en segunda convocatoria para los que no superen la asignatura en primera convocatoria.

--- MODELO DE EVALUACIÓN DE PRIMERA CONVOCATORIA

a) Se valora el resultado de la evaluación procedente de tres exámenes: test, teoría y laboratorio. Además, se valora la nota de las prácticas de laboratorio. Para optar a esta modalidad de evaluación, el estudiante debe haber asistido regularmente a las clases de laboratorio y entregado las tareas planteadas, de donde se obtiene una calificación. La nota final se obtiene a partir de las siguientes consideraciones:

1) La nota de teoría surgirá como resultado de dos exámenes de tipo test realizados a través de Aula Virtual. Un primer test se realizará durante la última clase establecida en el horario oficial de la asignatura. Este test será una revisión general de conceptos de la asignatura que sirva para autoevaluar al alumno su nivel de adquisición de aprendizaje acerca de la asignatura. Se realiza de forma simultánea para todos los estudiantes y no es posible realizarlo en otra fecha y hora diferente. Este test tendrá un peso del 20% de la nota final. El segundo examen se realizará en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes para la primera convocatoria de esta asignatura. Constará de alrededor de 25 cuestiones de carácter teórico-práctico. Todas las preguntas estarán relacionadas con los contenidos del temario, y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase. Esta calificación se corresponde con el 35% de la nota final. El examen se realiza de forma virtual y simultánea para todos los estudiantes. No se permite la posibilidad de realizar el examen en una fecha y hora diferente de la establecida.

La nota de laboratorio surgirá como resultado de la realización de un examen individual a la finalización del cuatrimestre, que incluirá un determinado número de cuestiones directamente relacionadas con las prácticas realizadas durante el curso. Constará del diseño, y simulación de algunos de los apartados realizados por los alumnos a lo largo de las sesiones de laboratorio a las que han tenido que asistir. Se evaluará la destreza demostrada, el dominio en el uso del software y el desarrollo del diseño a lo largo de la sesión. Para poder presentarse al examen anterior, es requisito imprescindible haber asistido de forma habitual a las prácticas (no se pueden fallar más de 2 sesiones). Esta nota se corresponde con el 25% de la nota final y se realizará en la fecha indicada en el calendario de exámenes de primera convocatoria, tras la finalización del examen de teoría.

Además de esta nota, se evalúa la realización de la práctica in situ, mediante unas simples cuestiones al inicio y final de cada sesión. Esta evaluación continua del trabajo realizado por el alumno en todas las sesiones de laboratorio valora la destreza, el interés y los resultados obtenidos. Esta nota se traduce en un 20% de la nota final de la asignatura. Esta nota se mantendrá para la segunda convocatoria y no es recuperable.

La nota final de la asignatura saldrá de la siguiente expresión:

Nota Total = (0,2 * Ex_Test) + (0,35*Ex_Teoria)+(0,25 * Ex_Lab)+(0,2*Eval_Lab)

Es necesario obtener una calificación superior a 4 en los exámenes de teoría y laboratorio para poder promediar según la fórmula anterior. En caso de nota inferior, es necesario acudir a segunda convocatoria.

--- MODELO DE EVALUACIÓN DE SEGUNDA CONVOCATORIA

En una segunda convocatoria la calificación de la parte de teoría y/o de laboratorio se puede mejorar mediante la realización de un examen. En función de la calificación obtenida en primera convocatoria, el estudiante puede optar por realizar el examen de teoría, de laboratorio, o ambos excepto en el caso de haber obtenido nota inferior a 4 en cuyo caso es necesaria su realización en segunda convocatoria. La nota en primera convocatoria superior a 4 y no realizada en segunda convocatoria se mantiene para el promedio de la nota en segunda convocatoria.

El examen se realizará en la fecha oficial y constará de una primera parte teórica, en la que el estudiante deberá demostrar su conocimiento de los conceptos vistos en clase y una segunda parte que consistirá en un examen de laboratorio donde el alumno deberá realizar el diseño, y simulación de determinados sistemas digitales relacionados con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y prácticas desarrolladas en los guiones de laboratorio. Ambos exámenes se realizarán en la fecha oficial del calendario de exámenes, de forma consecutiva (con un descanso de media hora entre uno y otro). La parte de teoría será de tipo test y constará de alrededor de 25 cuestiones de carácter teórico-práctico. Todas las preguntas estarán relacionadas con los contenidos del temario, y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase.

Para promediar las notas de los exámenes de teoría y de laboratorio será necesario que cada una de ellas sea igual o superior a 4. La nota final de la asignatura saldrá de la siguiente expresión:

Nota Total = 0,55*Ex_Teoria+0,25 * Ex_Lab+0,2*Eval_Lab

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres

(https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639).

5. Bibliografía

La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible