



COURSE DATA

Data Subject	
Code	34810
Name	Instrumentation and Electronic Equipment
Cycle	Grade
ECTS Credits	6.0
Academic year	2019 - 2020

Study (s)

Degree	Center	Acad. Period year
1402 - Degree in Telecommunications Electronic Engineering	School of Engineering	3 Second term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
1402 - Degree in Telecommunications Electronic Engineering	15 - Electronic instrumentation, equipment and products	Obligatory

Coordination

Name	Department
RAMIREZ MUÑOZ, DIEGO	242 - Electronic Engineering

SUMMARY

The subject Instrumentation and Electronic Equipment is intended for students interested to know the real possibilities of basic electronic equipment that can be found in a lab and to learn to make correct measurements of variables of electrical and nonelectrical nature. Special emphasis is placed on the limitations of electronic equipment and its influence on the accuracy of the measurements made with them.

PREVIOUS KNOWLEDGE



Relationship to other subjects of the same degree

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

Other requirements

Competences in calculus and mathematical analysis, circuit and linear systems analysis, especially: Kyrchhoff current law, superposition and Thévenin theorems, input impedances calculus, development of periodic functions in Fourier series and fundamental concepts of network functions.

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.
- G5 - Knowledge to carry out measurements, calculations, assessments, evaluations, loss adjustments, studies, reports, task planning, and other analogous work in the specific field of telecommunications.
- G9 - Ability to work in a multidisciplinary environment and in a multilingual group and to communicate, in writing and orally, knowledge, procedures, results and ideas related to telecommunications and electronics.
- G6 - Ability in the handling of specifications, regulations and norms of compulsory compliance.
- TE3 - Ability to specify, implement, document and set-up electronics, instrumentation and control equipment and systems, considering both technical aspects and the relevant regulatory requirements.
- TE8 - Ability to specify and use electronic instrumentation and measurement systems.
- TE9 - Ability to analyze and solve the problems of interference and electromagnetic compatibility.

LEARNING OUTCOMES

- RA-1. Be able to perform basic electronic equipment measurements relating to the accuracy limitations of the measuring system. Contributes to acquire the outcomes: G3, G5, G6, G9, TE3, TE8.
- RA-2. Determine which is the contribution to the accuracy of the measuring system of the various stages that constitute the basis of their actual behavior. Contributes to acquire the outcomes: G3, G5, TE3, TE8.
- RA-3. Ability to apply the appropriate electronic conditioning for measuring certain variable by using a specific sensor. Contributes to acquire the outcomes: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8.



- RA-4. Being able to propose valid solutions to new problems of sensing and signal conditioning.
Contributes to acquire the outcomes: G3, G4, G5, G6, G9.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. General principles of measurement systems.

General concepts and terminology. Characteristics of the measurement systems. Measurement errors. Types of errors: random and systematic. Uncertainty and laws of propagation. Least-squares fit. Deshacer cambios

2. The digital multimeter.

Overview of a digital multimeter. Main stages. Interpretation of specifications: accuracy.

3. Signal sources.

Introduction. Interpretation of the manufacturer's specifications. Basic signal generation. Arbitrary signal generation. Generation of arbitrary waveforms.

4. The oscilloscope.

Introduction. The vertical system. The horizontal system. The trigger system. Sampling modes of digital oscilloscopes. Oscilloscope probes.

5. RLC impedances measurements circuits.

6. Sensors.

Classification of sensors. Resistive sensors: RTD, thermistors and strain gauges. Capacitive sensors. Photodiodes.

7. Conditioning circuits.

Conditioning circuits for resistive sensors: Wheatstone bridge, difference amplifier and instrumentation amplifier. Pseudobridges. Current-to-voltage converters. Influence of the imbalances of the operational amplifiers in measurements.

**8. Laboratory.**

- 1 Digital multimeter measurements.
- 2 The arbitrary function generator HP33220A.
- 3 Design and verification of signal generating circuits.
- 4 Measurements with the oscilloscope and high-impedance passive probes.
- 5 Sensing and conditioning temperature by platinum resistance detector.
- 6 Design of an actuator based on a linearized thermistor.
- 7 Pressure measurement by a piezoresistive sensor and instrumentation amplifier.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Laboratory practices	20,00	100
Theory classes	20,00	100
Classroom practices	20,00	100
Development of group work	24,00	0
Study and independent work	30,00	0
Preparation of evaluation activities	11,00	0
Preparing lectures	8,00	0
Preparation of practical classes and problem	17,00	0
TOTAL	150,00	

TEACHING METHODOLOGY

The development of the course is structured around four themes: the theory sessions, problems, tutorials, continuous evaluation tests, and presentation of technical documentation practices. Group learning with the teacher

Group learning with the teacher (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

In that case (sessions of theory and problems), the lecture model will be used. At the exercise class, the teacher will explain a number of problems by which the student will learn to identify the essential elements to solve them. These sessions will also use the participatory approach in order to facilitate communication between students and student / teacher.

Tutorial time (G3, G4, G5)

The students have a schedule of tutorial time aimed to solving the problems, doubts, work orientation, etc.. The schedule of these tutorials will be indicated at the beginning of the academic year.



Individual Study

The student may submit the resolution of a series of proposed tests. These must be resolved exclusively by the students without any help from the teacher.

Laboratory sessions (G5, G6, G9)

They will be organized around groups preferably formed by two people who should be planned for the design, assembly and different experimental works. At any time, if the teacher sees fit, the working group may be separated so that each member worked individually. Each practice combines experimental and theoretical activities, the estimated time for resolution is 3 hours.

Teaching materials

The student will have in the virtual classroom over the academic year, the following documents:

Teaching Guide: provides sufficient data elements to determine what it is intended that the student learns, how it will do, under what conditions and how it will be evaluated.

Presentations from each of the course topics.

Practical exercises of each lesson.

Continuous Tests (PECs) of each of the lessons.

The script of laboratory practices.

EVALUATION

In the first and second announcements the theory and laboratory work will be examined with a weight on the final grade of 60% and 40% respectively. For averaging the ratings of theory and laboratory they must be separately equal or greater than 4.

Getting the theory mark (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

At the **first announcement**, the theory mark will emerge as a result of:

1. A **written exam** consisting of four or five practical issues related to the course contents and with similar difficulty to the issues and problems done in class.
2. As a formative assessment, the student will deliver on the date specified by the teacher the **continuous tests** (CT). These tests must be sent only in one PDF file to the teacher before the date indicated. Other formats will be returned. Whatever CT not delivered will be computed as zero at the time to compute the CT Average.

In that way, the theory mark will be obtained according to the following expression:



$$\text{Mark}_{\text{Theory}} = 0,8 \times \text{Mark}_{\text{Written exam}} + 0,2 \times \text{CTs}_{\text{Average}}$$

At the **second announcement**, the theory mark will emerge as a result of:

1. A **written exam** consisting of four or five practical issues related to the course contents and with similar difficulty to the issues and problems done in class.

Thus the theory mark will be obtained according to the following expression:

$$\text{Mark}_{\text{Theory}} = \text{Mark}_{\text{Written exam}}$$

Getting the laboratory mark (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

Note: Attendance to laboratory classes is compulsory and in any case it must be satisfied that explained in the point 9, art. 6 of the Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster.

Depending on the characteristics of the practice it will be shown, prior to entry in the laboratory certain calculations and designs necessary for the realization of the experience. It will not be enter to the lab if they have not been made previously.

At the **first announcement** the laboratory mark will be the result of the three following assessments:

1. Laboratory Session (SL). It will assess the skill demonstrated, the interest in the assembly, the mastery in the use of laboratory equipment and the execution of the practice throughout the session. All this will score 30% of the laboratory grade.
2. Delivery of activities and laboratory manuals verification (EA). The teacher will inform about the specific experimental activities the laboratory group must deliver within the specified period of time. Concerning to the laboratory manual, **this can be requested at any time throughout the academic course**, so that it is strongly recommended that each student have a laboratory notebook, since students must deliver it in the same session as the teacher requires it. The organization and capacity of the laboratory group and the clarity in the presentation and the designs will be valued. This part will score 30% of the lab grade.
3. Implementation of a practical assembly (MP). It will be carried out by the group at the last lab session. It must be analyzed and previously designed before the laboratory session as individual work. This part will score 40% of the lab grade.

Thus laboratory mark will be obtained according to the following expression:

$$\text{Mark}_{\text{Lab}} = 0,4 \times \text{SL} + 0,3 \times \text{EA} + 0,3 \times \text{MP}$$

At the **second announcement**:

- The student must submit the lab exercises and designs solved (GP). They will be the 40% of the working laboratory mark.
- In the official lab announcement date the student will have 3 hours to perform the experimental setup and adjustment of a proposed circuit (ME). This part will be a 60% of the working laboratory.



Thus, the laboratory score will be obtained by the expression:

$$\text{Mark}_{\text{Lab}} = 0,4 \times \text{GP} + 0,6 \times \text{ME}$$

If any of the parts (Theory or Laboratory) has a grade lower than 4 it will not give rise to averaging and it will have to be recovered in a later call. The final mark of the subject, provided the theory and lab marks are equal or greater than 4, will be obtained according to the following expression:

$$\text{Mark}_{\text{Subject}} = 0,6 \times \text{Mark}_{\text{Theory}} + 0,4 \times \text{Mark}_{\text{Lab}}$$

In any case the evaluation will be submitted to the statements of Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>).

REFERENCES

Basic

- Pallàs Areny, R.: Instrumentos electrónicos básicos. Ed. Marcombo, Barcelona, 2006.
- Franco, S.: Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. McGraw-Hill, NY, 2005.
- Pallàs Areny, R.: Sensores y acondicionadores de señal. Ed. Marcombo, Barcelona, 2001.

Additional

- Wolf, S., Smith, R. F.: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories + Labview Student Package, 2/E, Prentice Hall, Pomona 2004.
- Witte, R. A.: Electronic Test Instruments: Theory and Application, Prentice Hall, NJ 1993.
- Pérez, M.A.; Álvarez, J.C.; Campos, J. C.; Ferrero, F.J.; Grillo, G.J.: Instrumentación Electrónica. Ed. Thomson, Madrid, 2003. Formato electrónico: Trobes (CI CD 621.3 INS)
- Pallás Areny, R., Webster, J. G.: Sensors and signal conditioning, New York : J. Wiley and Sons, c2001, web isbn: 0-471332-32-1. Referencia equivalente a la nº [b3] pero en formato electrónico.

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 inicialmente recogidos en la guía docente.

Los contenidos prácticos de los laboratorios en cuanto a su relación con el contenido teórico de la asignatura se mantiene. Su estructura interna se modifica al no poder realizar implementaciones físicas en laboratorio.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene el volumen de trabajo de las distintas actividades que suman las horas de dedicación en créditos ECTS marcadas en la guía docente original, aunque se elimina la presencialidad del 100% en aquellas que la tenían. Se mantiene la temporización prevista inicialmente en la asignatura, y que tenían disponibles los alumnos en aula virtual.

En la guía docente se establecen 20 horas de prácticas en laboratorio 20 horas de clases de teoría y 20 horas de Prácticas en aula o resolución de problemas. A fecha de inicio de la docencia a distancia en línea restaban 10 horas de teoría, 6 horas de prácticas de problemas en aula y 14 horas de prácticas en laboratorio. Se mantiene un porcentaje del 50% de sesiones de teoría y problemas programadas en las horas y sesiones previstas. El resto de tiempo se traslada como aprendizaje autónomo con el material subido a aula virtual. Con ello se ha dado libertad al estudiante para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación

En las sesiones prácticas se mantiene el número de sesiones planificadas previamente, en las mismas fechas y horas, pero con menor duración. Esto dota de una libertad al estudiante para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación.

3. Metodología docente

Las clases presenciales de teoría y problemas se han sustituido por:

1. asíncrona centrada en aspectos relevantes de la teoría planificada, mediante BBC, disponible en aula virtual

2. Subida de materiales elaborados de teoría, boletines de problemas, materiales complementarios, que acompañan las videoconferencias, disponible semanalmente en aula virtual.



3. Videoconferencia asíncrona, mediante BBC, centrada en la resolución de problemas prácticos propuestos con anterioridad en boletines disponibles en aula virtual.

4. Creación de un equipo de trabajo en MS TEAMS para todo el alumnado de la asignatura para realizar sesiones síncronas centradas en resúmenes por temas y resolución de dudas. También permite interacción asíncrona con un panel de chat conjunto y espacios de intercambio de documentación. Estas sesiones se desarrollan en el horario de las sesiones planificadas previamente y se anuncian con antelación en aula virtual.

5. Creación de fórmulas en aula virtual para cada tema de teoría, para recoger y resolver las dudas del alumnado.

6. Creación de fórmula de aula virtual para la planificación semanal de la asignatura. Aquí se indican con antelación las sesiones, su temática y como los materiales a usar.

7. Propuesta de cuestionarios y tareas puntuables, pruebas de evaluación continua en el Aula Virtual al término de cada tema, como actividades de evaluación continua.

8. Las tutorías se realizan por correo electrónico, con envío y corrección de dudas, y mediante Skype y uso de MS TEAMS. El horario de tutorías se modifica para que sean a demanda. Se indica con antelación el mismo en el aula virtual.

Respecto a las clases de laboratorio,

1. Se sigue manteniendo, el horario, la temporización y la obligatoriedad, pero no se requiere la presencialidad física.

2. Las sesiones de prácticas se realizan en el horario planificado previamente, con menor duración, apoyadas por MS TEAMS. Los alumnos deben enviar al profesor los trabajos finales de la práctica mediante aula virtual, que antes se presentaban durante el laboratorio. Se ha ampliado las fechas de entrega. Las sesiones prácticas de laboratorio en directo se centran en la resolución de dudas y presentación de contenidos específicos. Esto facilita una formación a distancia a demanda del alumnado.



3. Los contenidos de la práctica han sido modificados parcialmente con respecto a la modalidad presencial previa, para poder ser realizados de forma analítica y simulada mediante el programa de simulación de circuitos electrónicos LTSpice a distancia, en la medida de lo posible.

4. Se ha creado un fórum específico para las prácticas en aula virtual, donde informar sobre la información relevante de cada sesión práctica.

5. Las tutorías se realizan por correo electrónico y MS TEAMS, con envío y corrección de dudas, y también de forma síncrona mediante MS TEAMS. El horario de tutorías se modifica para que sean a demanda. Se indica con antelación en aula virtual.

4. Evaluación

La distribución de la nota en esta asignatura se modifica y aumenta el peso inicial de la evaluación continua y prácticas de laboratorio hasta el 70 %, pasando a ser:

Prueba teórica 30 %, evaluación continua 30 % y laboratorio 40 % de la nota fina.

La evaluación continua se puntuará con los ejercicios de evaluación continua propuestos como son las pruebas de evaluación continua y actividades puntuales colgados en aula virtual.

La prueba teórica consistirá en un examen que se realizará en aula virtual en la fecha y hora indicada en la convocatoria oficial con una duración máxima de 1 h 30 min y sobre un máximo de 8 preguntas de desarrollo corto relacionadas con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase y los dispuestos en aula virtual, así como los propuestos en las actividades y pruebas de evaluación continua. Se realizará mediante una prueba accesible en aula virtual con formato cuestionario de Moodle, donde el alumnado necesitará realizar desarrollos cortos para poder indicar una respuesta correcta. Durante el examen, se creará una sesión de videoconferencia en Microsoft Teams, donde el alumnado estará conectado, con la cámara encendida y el micrófono silenciado, en la medida que sea posible. Las posibles dudas se resolverán a través del chat de Microsoft Teams.

En la prueba de examen teórico, el alumnado tendrá acceso al material de la asignatura y sus calculadoras si fuera necesario.

Se modifica la nota mínima de la prueba teórica a un 3 para su consideración en el cálculo de la nota final.



Sobre la nota de prácticas o laboratorio:

Se modifica el peso de los apartados evaluables, quedando una distribución como sigue 50 % de sesión de laboratorio (SL) y 50 % de entrega y modificación de manuales de laboratorio (EA). No existirá nota de montaje práctico (MP) y la entrega de las cuestiones y tareas indicadas en cada práctica se calificarán en cada uno de los ítems anteriores. La nota final de prácticas de evaluación continua de laboratorio será la media de todas las prácticas evaluables, sin nota mínima para contabilizar en el cálculo de la nota final.

Respecto a la segunda convocatoria:

Se mantiene la distribución del peso de los elementos de evaluación propuestos para la primera convocatoria. La nota final se corresponderá con Prueba teórica 30 %, evaluación continua 30 % y laboratorio 40 %.

En el caso de no aprobar la primera convocatoria y que no se disponga de evidencias de actividades de evaluación continua realizadas y puntuadas durante la primera convocatoria, se propondrá un boletín de ejercicios a entregar en una fecha determinada con una puntuación del 30 % de la nota final para aquel alumnado afectado.

En el caso de no aprobar la primera convocatoria y no haber superado el laboratorio durante la primera convocatoria se propondrá la entrega en una fecha determinada de un informe con una selección de cuestiones de las sesiones de laboratorio que se puntuarán como nota de laboratorio con un valor del 40% de la nota final.

La prueba teórica de esta segunda convocatoria consistirá en un examen que se realizará en aula virtual en la fecha y hora indicada en la convocatoria oficial con una duración máxima de 1 h 30 min y sobre un máximo de 8 preguntas de desarrollo corto relacionadas con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase y los dispuestos en aula virtual, así como los propuestos en las actividades y pruebas de evaluación continua. Se realizará mediante una prueba accesible en aula virtual con formato cuestionario de Moodle, donde el alumnado necesitará realizar desarrollos cortos para poder indicar una respuesta correcta. Durante el examen, se creará una sesión de videoconferencia en Microsoft TEAMS, donde el alumnado estará conectado, con la cámara encendida y el micrófono silenciado, en la medida que sea posible. Las posibles dudas se resolverán a través del chat de MS TEAMS.



En la prueba de examen teórico, el alumnado tendrá acceso al material de la asignatura y sus calculadoras si fuera necesario.

5. Bibliografía

La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible

