

Fundamentos de Sistemas Digitales

Guía de asignatura

Última actualización: enero de 2023

1. Información general

Nombre de la asignatura	Fundamentos de Sistemas Digitales
Código	11310011
Tipo de asignatura	Obligatoria
Número de créditos	3
Tipo de crédito	2A+1B
Horas de trabajo semanal con acompañamiento directo del profesor	80
Horas semanales de trabajo independiente del estudiante	64
Prerrequisitos	Ninguno
Correquisitos	Programación de computadores
Horario	Teoría: Lunes y miércoles 13:00 – 14:30 Laboratorios: G1: martes 9:00 – 11:00 G2: jueves 9:00 – 11:00 G3: viernes 9:00 – 11:00
Líder de área	Germán Obando. Correo: german.obando@urosario.edu.co
Salón	Teoría: lunes – CASUR Salón 510 miércoles – Claustro, Auditorio 3 Laboratorios: G1, G2 y G3: Laboratorio Tesla (Torre 2, piso 4)

2. Información de los profesores y monitor

Nombre del profesor (teoría)	Germán Obando
Perfil profesional	Ingeniero Electrónico con maestría y doctorado en Automatización y Control. Áreas de interés: análisis de sistemas dinámicos y diseño de controladores distribuidos.
Correo electrónico institucional	german.obando@urosario.edu.co
Lugar y horario de atención	Por definir
Nombre del profesor (laboratorios)	Orión Ramos
Perfil profesional	Ingeniero Mecatrónico con maestría en Ingeniería Electrónica. Áreas de interés: robótica. Actualmente es estudiante de Doctorado en la EICT-U. Rosario.
Correo electrónico institucional	orion.ramos@urosario.edu.co

3. Resumen y propósitos del curso

Esta materia introduce al estudiante en las bases hardware y la organización de los sistemas digitales. Como tal, es un curso de trabajo práctico para incorporación y puesta en contexto dentro del medio mencionado. El curso tiene un amplio recorrido comenzando con fundamentos básicos de electrónica, pasando por sistemas de numeración y funcionamiento de compuertas lógicas, y llegando hasta la organización general de bloques combinacionales y secuenciales. No se enfatiza en la física de la microelectrónica, se enfatiza en la concepción y operatividad lógica que son el núcleo del funcionamiento de los sistemas digitales en una gran variedad de presentaciones. Este curso permite la incorporación del estudiante en un vasto mundo de posibilidades tecnológicas, al combinar el uso de hardware y software para la solución de problemas.

4. Conceptos fundamentales

1. Introducción a los circuitos eléctricos
2. Sistemas de numeración y representación de la información en computadores
3. Álgebra booleana y compuertas lógicas
4. Lógica combinacional
5. Lógica secuencial

6. Introducción a la plataforma Arduino

5. Resultados de aprendizaje esperados (RAE)

1. Identificar los fundamentos de diseño lógico, base de los circuitos digitales.
2. Comprender cómo operan e interactúan los distintos elementos que conforman los sistemas digitales combinacionales y secuenciales.
3. Distinguir el funcionamiento de algunos sensores, actuadores y tarjetas de desarrollo.
4. Familiarizarse con el diseño de soluciones que involucran el uso de hardware y software.

6. Modalidad del curso

Presencial

7. Estrategias de aprendizaje

1. Clases magistrales donde se exponen los conceptos del diseño digital.
2. Laboratorios donde los estudiantes implementarán circuitos digitales.
3. Talleres donde se trabajará en los contenidos vistos y su implementación.
4. Proyecto final donde se aplicarán las herramientas aprendidas durante el semestre para solucionar un problema específico.

8. Actividades de evaluación

Tema	Actividad de evaluación	Porcentaje	Fecha examen
Los correspondientes a las sesiones 1 a 3	Evaluación escrita individual – Parcial 0	5%	Semana 3
Los correspondientes a las sesiones 1 a 8	Evaluación escrita individual – Parcial 1	15%	Semana 5
Los correspondientes a las sesiones 10 a 18	Evaluación escrita individual – Parcial 2	20%	Semana 11

Los correspondientes a las sesiones 20 a 31	Evaluación escrita individual – Parcial 3	20%	Semana 16
Todas las sesiones	Exposición y documento Proyecto final	15%	Semana de exámenes finales
Laboratorios	Informes individuales y/o grupales	25%	Todas las semanas

9. Programación de actividades

9.1. Sesiones Teóricas

Fecha	Tema	Descripción de la actividad	Trabajo independiente del estudiante	Recursos que apoyan la actividad (bibliografía y otros recursos de apoyo)
Sesión 1	Presentación del curso - Sistemas de numeración I: introducción; sistemas posicionales; sistema binario	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.1, 1.4.2]
Sesión 2	- Sistemas de numeración II: conversión binario-decimal-binario, sistema hexadecimal; conversión binario-hexadecimal-binario.	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.2, 1.4.3]
Sesión 3	- Representación de información en computadores: bits, bytes y palabras; msb(B) y lsb(B); b(B)-Kib(B)-Mib(B)-Gib(B)	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.4]

Sesión 4	Taller: Sistemas de numeración			
Sesión 5	Parcial 0 (5%)			
	- Adición binaria - <i>Overflow</i> en la adición binaria	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.5]
Sesión 6	- Números binarios con signo: esquema signo magnitud - Complemento a 2 de un número binario	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.6]
Sesión 7	- Números binarios con signo: esquema complemento a 2. - Operaciones con números binarios con signo.	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.4.6]
Sesión 8	Taller: Operaciones aritméticas con números binarios			
Sesión 9	Parcial 1 (15%)			
Sesión 10	- Compuertas lógicas: <i>NOT, AND, OR, XOR, NAND, NOR, XNOR</i>	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 1.5]

Sesión 11	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al diseño digital - Circuitos combinacionales 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.1]
Sesión 12	Álgebra Booleana I: <ul style="list-style-type: none"> - Terminología y Precedencia - Min y Max términos - Formas Canónicas 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.2]
Sesión 13	Álgebra Booleana II: <ul style="list-style-type: none"> - Teoremas del álgebra Booleana 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.3]
Sesión 14	Taller: Simplificación algebraica			
Sesión 15	Mapas de Karnaugh I: <ul style="list-style-type: none"> - Suma de productos - De ecuaciones a Mapas 	Clase magistral, discusión, ejercicios.	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.7.1, 2.7.2] [Flo, 4.9]
Sesión 16	Mapas de Karnaugh II: <ul style="list-style-type: none"> - Producto de sumas - Condiciones de no importa 	Clase magistral, discusión, ejercicios.	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Flo, 4.10] [Har, 2.7.3]
Sesión 17	Detalles técnicos de las compuertas lógicas: <ul style="list-style-type: none"> - Niveles lógicos 	Clase magistral, discusión, ejercicios.	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo	[Har, 1.6]

	<ul style="list-style-type: none"> - Márgenes de ruido - Familias TTL, CMOS, LVTTTL y LVCMOS 		ejercicios de la sección.	
Sesión 18	Taller: Diseño combinacional			
Sesión 19	Apreciación Docencia Bloques combinacionales I: <ul style="list-style-type: none"> - Comparadores - Sumador completo 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Flo, 6.2, 6.4]
Sesión 20	Bloques combinacionales II: <ul style="list-style-type: none"> - Multiplexores 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.8.1]
Sesión 21	Parcial 2 (20%)			
Sesión 22	Bloques combinacionales III: <ul style="list-style-type: none"> - Decodificadores - Codificadores 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.8.2] [Flo, 6.6]
Sesión 23	Taller: Diseño digital usando bloques combinacionales			
Sesión 24	Rol del tiempo en las compuertas lógicas: <ul style="list-style-type: none"> - Retardos de propagación - Glitches 	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 2.9]

Sesión 25	- Introducción a la lógica secuencial - Latches	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 3.1, 3.2.1, 3.2.2]
Sesión 26	- Flip flop D - Señal de Reloj - Registros de desplazamiento	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 3.2.3, 3.2.4]
Sesión 27	- Flip flop T - Contadores	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Flo, 7.2, 7.4]
Sesión 28	Taller: Lógica secuencial			
Sesión 29	Diseño síncrono	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 3.3]
Sesión 30	Máquinas de estados finitos	Clase magistral, discusión, ejercicios	Haber leído previamente la(s) sección(es). Complementar la clase haciendo ejercicios de la sección.	[Har, 3.4.1, 3.4.2]

Sesión 31	Taller: Máquinas de estados finitos
Sesión 32	Parcial 3 (20%)

9.2. Laboratorios

Fecha	Tema
Semana 2	Laboratorio 1: Sistemas de numeración I (representación en computadores de imágenes, texto y sonido usando números binarios)
Semana 3	Laboratorio 2: Sistemas de numeración II (el modelo de color RGB, cambio de brillo en imágenes)
Semana 4	Laboratorio 3: Introducción a los circuitos eléctricos y manejo de <i>protoboard</i>
Semana 5	Laboratorio 4: Voltaje, resistencia y manejo del multímetro
Semana 6	Laboratorio 5: Compuertas lógicas, entradas y salidas digitales
Semana 7	Laboratorio 6: Diseños combinacionales I
Semana 8	Laboratorio 7: Diseños combinacionales II

Semana 9	Laboratorio 8: Simuladores de circuitos digitales
Semana 10	Laboratorio 9: Circuitos aritméticos
Semana 11	Laboratorio 10: Bloques combinacionales
Semana 12	Laboratorio 11: Diseño de una ALU
Semana 13	Laboratorio 12: Integración de hardware y software usando Arduino – entradas y salidas digitales
Semana 14	Laboratorio 13: Integración de hardware y software usando Arduino – entradas analógicas
Semana 15	Laboratorio 14: Integración de hardware y software usando Arduino – salidas PWM
Semana 16	Laboratorio 15: Proyecto final

10. Factores de éxito para este curso.

A continuación, se sugiere una serie de acciones que pueden contribuir, de manera significativa, con el logro de metas y consecuentemente propiciar una experiencia exitosa en este curso:

1. Planificar y organizar el tiempo de trabajo individual que le dedicará al curso
2. Organizar el sitio y los materiales de estudios
3. Tener un grupo de estudio, procurar el apoyo de compañeros
4. Cultivar la disciplina y la constancia, trabajar semanalmente, no permitir que se acumulen temas ni trabajos

5. Realizar constantemente una autoevaluación, determinar si las acciones realizadas son productivas o si por el contrario se debe cambiar de estrategias
6. Asistir a las horas de consulta del profesor, participar en clase, no quedarse nunca con la duda
8. Propiciar espacios para el descanso y la higiene mental, procurar tener buenos hábitos de sueño
9. Tener presente en todo momento valores como la honestidad y la sinceridad, al final no se trata solo de aprobar un examen, se trata de aprender y adquirir conocimientos. El fraude es un autoengaño

11. Bibliografía y recursos

[Har] D. Harris, S. Harris, Digital Design and Computer Architecture, 2nd edition. Morgan Kaufmann, 2013

[Flo] T. Floyd, Fundamentos de Sistemas Digitales, 9na edición. Pearson/Prentice Hall, 2006

12. Bibliografía y recursos complementarios

[Ale] C. Alexander, M. Sadiku, Fundamentos de circuitos eléctricos, 3ra edición. McGraw-Hill, 2006

[Mor] M. Morris Mano, C. Kime, Fundamentos de diseño lógico y de computadoras, 3ra edición. Pearson/Prentice Hall, 2005

13. Acuerdos para el desarrollo del curso

REGLAS GENERALES

No está permitido comer o usar dispositivos móviles dentro de clase. No se realizará aproximación de notas al final del semestre. Las notas solo serán cambiadas con base en reclamos OPORTUNOS dentro de los límites de tiempo determinados por el Reglamento

Académico. Si por motivos de fuerza mayor el estudiante falta a algún parcial o quiz, deberá seguir el procedimiento regular determinado por el Reglamento Académico para presentar supletorios. No habrá acuerdos informales al respecto. No se eximirá a ningún estudiante de ningún examen. La asignatura no tiene ningún tipo de Bono.

ASISTENCIA AL CURSO

Con el propósito de afianzar el modelo pedagógico contemplado en el Proyecto Educativo Institucional y promover un rendimiento académico óptimo, es necesario asegurar un espacio de interacción entre estudiantes y profesores que facilite la reflexión y el debate académico en torno al conocimiento. En este sentido, se valora la participación en las actividades académicas y esta se considera como un deber y un derecho del estudiante. (Artículo 48 Reglamento Académico). **De asistir a menos del 80% de las clases, un 15% de la nota final del curso (que se descontará del porcentaje asignado a laboratorios) se pierde con 0.0.**

Si el estudiante se presenta 20 minutos luego de dar inicio a alguna evaluación parcial o final, no podrá presentarla y deberá solicitar supletorio siguiendo la reglamentación institucional.

PROCESOS DISCIPLINARIOS-FRAUDE EN EVALUACIONES

Teniendo en cuenta el reglamento formativo-preventivo y disciplinario de la Universidad del Rosario, y la certeza de que las acciones fraudulentas van en contra de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cualquier acto corrupto vinculado a esta asignatura será notificado a la secretaría académica correspondiente de manera que se inicie el debido proceso disciplinario. Se recomienda a los estudiantes leer dicho reglamento para conocer las razones, procedimientos y consecuencias que este tipo de acciones pueden ocasionar, así como sus derechos y deberes asociados a este tipo de procedimientos.

14. Respeto y no discriminación

Si tiene alguna discapacidad, sea este visible o no, y requiere algún tipo de apoyo para estar en igualdad de condiciones con los(as) demás estudiantes, por favor informar a su profesor(a) para que puedan realizarse ajustes razonables al curso a la mayor brevedad posible. De igual forma, si no cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo del curso, por favor informe de manera oportuna a la Secretaría Académica de

su programa o a la Dirección de Estudiantes, de manera que se pueda atender a tiempo su requerimiento.

Recuerde que es deber de todas las personas respetar los derechos de quienes hacen parte de la comunidad Rosarista. Cualquier situación de acoso, acoso sexual, discriminación o matoneo, sea presencial o virtual, es inaceptable. Quien se sienta en alguna de estas situaciones puede denunciar su ocurrencia contactando al equipo de la Coordinación de Psicología y Calidad de Vida de la Decanatura del Medio Universitario (Teléfono o WhatsApp 322 2485756).