



**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería Electrónica y Redes de Información**  
**ACI360/ Microcontroladores**  
**Período 2016 - 1**

**1. Identificación:**

Número de sesiones: Total 120h = 48 presenciales + 72 de trabajo autónomo.

Créditos-malla actual: 3

Profesor: Jorge Luis Rosero Beltrán.

Correo electrónico del docente: jn.rosero@udlanet.ec

Coordinador: Ángel Jaramillo.

Campus: Sede Queri

Pre-requisito: IES542

Co-requisito:

Paralelo: 1

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización unidad curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

**2. Descripción del curso:**

Microcontroladores es una materia de carácter teórico y práctico que proporciona una visión general sobre el uso y aplicaciones de los microcontroladores, de manera que el estudiante pueda analizar, identificar y seleccionar entre las diferentes opciones de microcontroladores que se encuentran en el mercado y que sean factibles de ser utilizados para la solución de aplicaciones prácticas de automatización y comunicaciones en beneficio de la sociedad.

### 3. Objetivo del curso:

Diseñar sistemas electrónicos de automatización, control y comunicaciones, seleccionando con criterio la mejor alternativa de Microcontroladores.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso:

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de dominio (carrera)
1. Utiliza los periféricos del microcontrolador a través de la implementación de aplicaciones prácticas. 2. Diseña soluciones electrónicas para aplicaciones de control y comunicaciones.	Diseña e implementa soluciones electrónicas analógicas y digitales, que proporcionen servicios comunicacionales, de seguridad, bienestar y ahorro energético.	Inicial ( ) Medio ( ) Final (X)

### 5. Sistema de evaluación:

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación es continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Nota	Actividad	Porcentaje
Progreso 1 (3.5/10) (100%)	Pruebas	30%
	Talleres	40%
	Examen 1	30%
Progreso 2 (35%)	Pruebas	30%
	Talleres	40%
	Examen 2	30%
Evaluación Final (30%)	Pruebas	15%
	Talleres	30%
	Trabajo Práctico Final	25%
	Examen Final	30%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará



prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica. La asistencia será tomada de forma obligatoria en cada sesión de clase.

## **6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.**

La asignatura se impartirá mediante clases teórico/prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana y conforme al modelo educativo de la Udla, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

Para cada sesión de clase, el estudiante debe venir preparado con preguntas, inquietudes o dudas, que serán resueltas en conjunto con el resto de compañeros o el docente. El método de aprendizaje incluye evaluaciones en línea constante, realización de talleres y prácticas de laboratorio, de forma que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento y se apoye en el docente para consolidar su aprendizaje.

El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, computadoras de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como osciloscopios, multímetros, computadoras con software especializado y conexión a internet para los estudiantes, que se disponen en los laboratorios de la carrera. Adicionalmente, cada estudiante deberá adquirir materiales y dispositivos electrónicos para su propio uso y desarrollo de aplicaciones.

Para cada sesión de clase o práctica de laboratorio los alumnos deberán traer armado un circuito electrónico o realizar previamente un trabajo preparatorio utilizando una Guía de Prácticas de Laboratorio que le proporciona el docente a través de la plataforma virtual. Los elementos electrónicos requeridos deberán ser llevados por los estudiantes en forma individual. Durante las prácticas de laboratorio los estudiantes verificarán los resultados obtenidos en su trabajo preparatorio, luego de lo cual registrarán sus observaciones en un informe, con el respectivo análisis de resultados, evidencia multimedia, conclusiones y anexos.

En este curso se evaluará:

### **Progreso 1:**

- *Pruebas (30%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Examen 1 (30%).*- consiste en una evaluación integral de los aspectos teóricos y prácticos.

### **Progreso 2:**

- *Pruebas (30%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Examen 2 (30%).*- consiste en una evaluación integral de los aspectos teóricos y prácticos.

### **Evaluación final:**

- *Pruebas (15%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Trabajo Práctico Final (25%).*- desarrollo e implementación de una solución para un problema práctico real usando circuitos integrados combinacionales, secuenciales y microcontroladores.
- *Examen Final (30%).*- evaluación integral y acumulada de los aspectos teóricos y prácticos vistos a lo largo de todo el semestre.

#### **6.1. Escenario de aprendizaje presencial.**

Prácticas de Laboratorio y talleres teórico prácticos.

#### **6.2. Escenario de aprendizaje virtual.**

Lecturas, trabajos en grupo, búsqueda de información.

#### **6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.**

Elaboración de preparatorios e informes, desarrollo de programas, armado de circuitos electrónicos, búsqueda de información, realización de proyectos, presentaciones.

## 7. Temas y subtemas del curso

RdA's	Temas	Subtemas
1. Utiliza los periféricos del microcontrolador a través de la implementación de aplicaciones prácticas.	1. Control de puertos en microcontroladores.	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Configuración de puertos entrada-salida.</li><li>1.2 Implementación de circuitos con microcontroladores.</li><li>1.3 Estructuras condicionales y Subrutinas.</li><li>1.4 Interrupciones externas.</li><li>1.5 Barrido de Teclado Matricial.</li><li>1.6 Manejo de LCD Gráfico.</li></ul>
2. Diseña soluciones electrónicas para aplicaciones de control y comunicaciones.	2. Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Conversión Analógica Digital (A/D).</li><li>2.2 Temporizadores de 8/16 bits.</li><li>2.3 Aplicaciones con temporizadores y conversión A/D.</li><li>2.4 Comunicación Serial USART.</li><li>2.5 Comunicaciones de última generación usando microcontroladores.</li></ul>

## 8. Planificación secuencial del curso.

# RdA	Tema	Semana 1 (07/03/2016 – 11/03/2016)			
		Sub tema	Actividad/ estrategia/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 1	1. Control de puertos en microcontroladores.	1.1 Configuración de Puertos de Entrada y Salida. 1.2 Implementación de circuitos con microcontroladores. 1.3 Estructuras Condicionales y Subrutinas.	(1) <i>Clase interactiva:</i> • Introducción al manejo de puertos de entradas y salida.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 1:</b> Aula Virtual.	-
		Semana 2 (14/03/2016 – 18/03/2016)			
		1.4 Interrupciones Externas.	(1) <i>Clase interactiva:</i> • Programar y verificar el uso de estructuras condicionales y subrutinas.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 2:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 1</b> (15%) Fecha: Semana 2
		Semana 3 (21/03/2016 – 25/03/2016) <b>Viernes Santo</b>			
		1.5 Barrido de Teclado Matricial.	(1) <i>Actividad práctica en Clase:</i> • Interrupciones por cambio de estado y por flanco, armado de circuito y verificación de algoritmos.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 3:</b> Aula Virtual.	<b>Taller 1</b> (20%) Fecha: Semana 3
		Semana 4 (28/03/2016 – 01/04/2016)			
		1.6 Manejo de LCD Gráfico.	(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Pantallas de Cristal Líquido, LCD y OLED.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 4:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 2</b> (15%) Fecha: Semana 2
			Semana 5 (04/04/2016 – 08/04/2016)		
			(1) <i>Actividad práctica en Clase:</i> • Algoritmos de manejo de LCD Gráfico.	(2) <i>Antes del Taller:</i> • <b>Lectura 5:</b> Aula Virtual.	<b>Taller 2</b> (20%) Fecha: Semana 5

# RdA	Tema	Semana 6 (11/04/2016 - 15/04/2016)			
		Sub tema	Actividad/ estrategia/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
		Progreso 1 Confrontación Progreso 1	(1) Evaluación Teórico/Práctica:  (1) Revisión de Evaluaciones y Calificaciones	(2) Antes del Examen Práctico: • Traer armado el circuito para el Examen Progreso 1.	Examen 1: (30%) Fecha: Semana 6
		Semana 7 (18/04/2016 - 22/04/2016)			
	2. Manejo de periféricos del microcontrolador y Soluciones Integrales.	2.1 Conversión Analógica/Digital (A/D).	(1) Clase interactiva: • Introducción a Conversión Analógica / Digital y programación de algoritmos.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 6: Aula Virtual.	
		2.2 Temporizadores de 8 / 16 bits.	Semana 8 (25/04/2016 - 29/04/2016)		
			(1) Clase interactiva: • Introducción a temporizadores. • Contador de 8 bits fijo y variable.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 7: Aula Virtual.	Prueba 3 (15%) Fecha: Semana 2
			Semana 9 (02/05/2016 - 06/05/2016)		
			(1) Clase interactiva: • Generador de Ondas PWM 8 bits. • Contador de 16 bits.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 7: Aula Virtual.	Taller 3 (20%) Fecha: Semana 9
			Semana 10 (09/05/2016 - 13/05/2016)		
			(1) Clase interactiva: • Generador de Ondas PWM 16 bits.	(2) Antes de la Clase: Lectura 7: Aula Virtual.	Taller 4 (20%) Fecha: Semana 10

# RdA	Tema	Semana 11 (16/05/2016 – 20/05/2016)			
		Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
		2.3 Aplicaciones con temporizadores y conversión A/D.	(1) <i>Clase interactiva:</i> • Uso de sensores para adquisición de datos digitales y analógicos.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 8:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 4</b> (15%) Fecha: Semana 11
#2			Semana 12 (23/05/2016 – 27/05/2016) <b>Batalla Pichincha</b>		
			(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Aplicaciones con sensores ultrasónicos.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 8:</b> Aula Virtual.	
			Semana 13 (30/05/2016 – 03/06/2016)		
		Progreso 2 Confrontación Progreso 2	(1) <i>Evaluación Teórico/Práctica:</i> (1) <i>Revisión de Evaluaciones y Calificaciones</i>	(2) <i>Antes del Examen Práctico:</i> • Traer armado el circuito para el Examen Progreso 2.	<b>Examen 2:</b> (30%) Fecha: Semana 13
		2.4 Comunicación serial USART.	Semana 14 (06/06/2016 – 10/06/2016)		
			(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Introducción al protocolo de comunicación serial USART.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 5</b> (15%) Fecha: Semana 15
			Semana 15 (13/06/2016 – 17/06/2016)		
#2			(1) <i>Clase Interactiva:</i> • USART Transmisor y Receptor.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.	<b>Taller 5</b> (15%) Fecha: Semana 15



Semana 16 (04/01/2016 - 08/01/2016)				
Sub tema		Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
1.6. Comunicaciones de última generación usando microcontroladores:.		<b>(1) Clase Interactiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación Bluetooth usando microcontrolador.</li> </ul>	<b>(2) Antes de la Clase:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.</li> </ul>	<b>Taller 6</b> (15%) Fecha: Semana 16  <b>Trabajo Práctico Final</b> (25%)
Examen Final (2 horas) Confrontación Examen Final (1 hora)		<b>(1) Evaluación Teórico/Práctica:</b>  <b>(1) Revisión de Evaluaciones y Calificaciones</b>	<b>(2) Antes del Examen Práctico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traer armado el circuito para el Examen Final.</li> </ul>	<b>Examen Final:</b> (30%) Fecha: Semana 13

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Con el objetivo de establecer con claridad y transparencia ciertas normas básicas de comportamiento durante el desarrollo de esta clase, se plantean a continuación las siguientes reglas.

- a) El estudiante puede ingresar hasta **10 minutos** después de iniciada la clase, caso contrario deberá esperar hasta el inicio de la siguiente sesión para poder hacerlo.
- b) En caso de haber faltado a una evaluación, la misma puede ser recuperada previa justificación en Secretaría Académica, caso contrario se asignará la mínima calificación que dicta el reglamento de la Universidad.
- c) Durante las sesiones de clase, laboratorio y/o exámenes, los estudiantes podrán hacer uso de celulares, tablets, laptops, calculadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico, únicamente si el docente lo permite para uso académico, caso contrario estos dispositivos serán retirados hasta finalizar la clase.
- d) El intento y/o acto de copia total o parcial entre compañeros, internet, dispositivos electrónicos o libros, en exámenes, pruebas en línea, preparatorios, informes o talleres es considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y será sancionado con el retiro y/o anulación de la evaluación, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno de la Universidad.
- e) El trabajo práctico a lo largo del semestre se lo realizará entre máximo dos estudiantes. Cada integrante debe garantizar la disponibilidad de dispositivos electrónicos para el desarrollo de las actividades, caso contrario no podrá ingresar a la respectiva sesión de clase. Queda prohibido el préstamo de equipos, dispositivos o elementos entre estudiantes de la misma sesión de clase.
- f) No se acepta la entrega o rendición tardía de evaluaciones, preparatorios, informes o prácticas de laboratorio por ningún motivo o naturaleza, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno, a menos que presente la respectiva justificación tramitada en Secretaría Académica.
- g) Los estudiantes tienen la obligación de asistir a la jornada de retroalimentación, para conocer sus resultados y notas. De no estar de acuerdo con la nota, el estudiante tiene el derecho de no firmar la evaluación y solicitar la recalificación de la misma, dentro del plazo establecido para el efecto. Si el estudiante está de acuerdo con su nota, registrará su nombre y firma en el respectivo instrumento de evaluación.
- h) Los estudiantes con un promedio bajo tienen la obligación de asistir a las clases tutoriales, ayudas académicas y asesorías preparadas por el docente, con el objetivo de mejorar su rendimiento, y lo podrán hacer a lo largo de todo el semestre en el horario establecido para el efecto.
- i) En esta clase se rechaza todo tipo de actos de indisciplina, racismo o discriminación de cualquier índole, ya sea entre alumnos, el profesor o viceversa. En caso de ocurrir, será considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y serán sancionada de acuerdo a los reglamentos internos de la Universidad.

## **10. Referencias bibliográficas:**

### **10.1. Principales:**

- (1) Barnett, R., O’Cull L. y Cox S. (2006). Embedded C Programming and the Atmel AVR. New York: Thomson Delmal Learning.
- (2) Mazidi M. A., Naimi S. y Naimi S. (2009). The AVR microcontroller and Embedded Systems: using assembly and C. New Jersey: Prentice Hall

### **10.2. Referencias complementarias:**

- (1) Reyes, C. (2011). Microcontroladores PIC En Basic.(2a. ed.). Quito, Ecuador.
- (2) Di Jasio, L. (2008). Programming 32-bit Microcontrollers in C Exploring the PIC32. (1a. ed). E.U.A.: Newnes.
- (3) Gonzalez R., Gaspar A. (2009). Problemas Resueltos para Microcontroladores 8051 y PIC. Jaen.
- (4) Serna, A. (1999). Desarrollo y Construcción de Prototipos Electrónicos. Paraninfo, España.
- (5) Angulo, J. (2003). Microcontroladores PIC: Diseño práctico de aplicaciones. Madrid, España., McGraw-Hill Interamericana.

## **11. Perfil del Docente:**

### **Jorge Luis Rosero Beltrán**

Máster en Ciencias con Especialización en Automatización en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey – México. Ingeniero en Electrónica y Control en la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador. Experiencia en Automatización Industrial y Educación Superior. Líneas de Investigación y/o publicaciones: Energías Renovables, Sistemas de Control y Microcontroladores.

### **Contacto:**

Email: [jn.rosero@udlanet.ec](mailto:jn.rosero@udlanet.ec)

Telf: 3981000/3970000 Ext. 794

Horario de Atención a Estudiantes:

Lunes 14:30 – 16:40, Jueves 10:00 – 12:00