Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA Adecuación a las modalidades presencial y a distancia por Pandemia COVID-19			
Asignatura:	**Electrónica General y Aplicada**		
Docente Responsable:	**Profesor Titular: Eduardo E. IRIARTE**		
	Ingeniería INDUSTRIAL - MECATRÓNICA		
Año: 2021	**Semestre: 2do**	**Horas Semestre: 90**	**Horas Semana: 6**

OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos de dispositivos y sistemas electrónicos analógicos, digitales y programables.
- Analizar esquemas de acondicionamiento, digitalización y transmisión de señales.
- Conocer los fundamentos y analizar los sistemas físicos y lógicos para la adquisición de datos y el control de procesos en entornos industriales.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS Y DISPOSITIVOS BIPOLARES BÁSICOS

1.A. Introducción. La Electrónica en los procesos industriales.

Esquema de un proceso industrial genérico y las especialidades de la Electrónica que intervienen en las etapas de sensado y acondicionamiento, adquisición, transmisión, procesamiento y comando.

1.B. Física de semiconductores.

Silicio intrínseco. Procesos de generación térmica y recombinación. Bandas de energía. Semiconductores tipo N y tipo P. Juntura PN.

1.C. Diodo. Rectificadores monofásicos.

El diodo con polarización directa e inversa. Modelos para el análisis. Tensión de ruptura, efectos Zener y avalancha. Rectificadores monofásicos de media onda y onda completa. Efecto del capacitor en paralelo con la carga. Consideraciones prácticas.

1.D. Transistor bipolar.

Introducción a los componentes activos. Transistor bipolar. Polarización. Curvas.

1.E. El transistor en régimen lineal. Amplificación. Configuraciones EC, BC y CC.

Recta de carga. Amplificación de tensión. Circuitos prácticos. Características de las configuraciones Emisor Común, Base Común y Colector Común.

1.F. Transistor en conmutación.

Consideraciones de potencia en régimen de conmutación estático y dinámico. Mejora de la conmutación dinámica.

UNIDAD 2: REGULACIÓN DE POTENCIA

2.A. Esquema general de reguladores de potencia.

Aplicaciones de la regulación de potencia: fuentes de alimentación, variadores, inversores. Lazo de regulación.

2.B. Reguladores lineales

Regulación serie y paralelo. Fuente lineal de dos transistores. Fuente integrada lineal.

2.C. Dispositivos de potencia

Tiristores. Transistores MOSFET. IGBT. Análisis funcional. Aplicaciones.

2.D. Reguladores conmutados

Modulación de ancho de pulso (PWM). Aplicaciones: Fuentes, inversores, variadores.

UNIDAD 3: ELECTRÓNICA DIGITAL

3.A. Funciones lógicas.

Lógica de llaves. Funciones lógicas. Postulados básicos. Compuertas lógicas.

3.B. Circuitos combinacionales

Generador de paridad. Sumador, restador. Comparador. Decodificador. Multiplexor.

3.C. Circuitos secuenciales.

Biestables: SR básico, SR activado por nivel, D activado por nivel y por flanco. JK *master-slave*. Registros contador y de desplazamiento, paralelo-paralelo, paralelo-serie y serie-paralelo. Aplicación en comunicación serie.

3.D. Memorias.

Memoria RAM elemental, lectura-escritura. Memorias ROM/EPROM/EEPROM/Flash.

3.E. Tecnología: Esquemas de salida en puertas digitales.

Salidas tipo colector abierto y tipo complementaria. Análisis comparativo en velocidad, consumo y conectividad en bus. Tecnología de Tercer Estado.

UNIDAD 4: MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

4.A. Sistemas de cómputo programables

Arquitecturas Von Neumann y Harvard. Operación a nivel de registros en arquitectura Von Neumann. Elementos de un programa. Subrutina. Concepto de área de programa, de datos y de pila.

4.B. Microcontroladores

Estructura general. Susbsistemas básicos e interfaces de E/S. Entornos de desarrollo. *Firmware*. Aplicaciones.

4.C. Sistema Operativo

Nociones y funciones de Sistema Operativo y de S.O. de tiempo real.

UNIDAD 5: ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES

5.A Amplificador Operacional

Etapas principales de un A.O real. Modelo de un A.O. Características ideales y reales.

5.B Montajes lineales

Amplificadores, sumador, integrador, diferenciador, montaje diferencial, amplificador de instrumentación. Filtros básicos Pasa Bajo, Pasa Alto y Pasa Banda con A.O.

5.C Montajes no lineales

Comparador sin histéresis y con histéresis. Consideraciones prácticas.

UNIDAD 6: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS

6.A Adaptación de señales analógicas y digitales.

Transmisión por lazo de corriente. Protecciones y aislaciones. Multiplexación y demultiplexación.

6.B Muestreo de señales analógicas.

Muestreo uniforme, Teorema de Shannon-Nyquist. Cuantificación en amplitud. Rango dinámico y resolución.

6.C Conversión Digital/Analógica.

Principio de funcionamiento. Características. Tipos y aplicaciones.

6.D Conversión Analógica/Digital.

Principio de funcionamiento. Características. Tipos y aplicaciones.

UNIDAD 7: MODULACIÓN Y CODIFICACIÓN

7.A Fundamentos

Concepto de modulación y codificación, banda base y banda ancha. Aplicaciones en radiofrecuencia y multiplexación. Modos *simplex*, *half-duplex* y *full-duplex*.

7.B Modulación y demodulación de señales analógicas

AM/ FM/ PM. Análisis comparativo de los esquemas de modulación.

7.C Modulación de señales digitales

FSK/PSK (DPSK)/ASK. Modems. Diagramas de constelación.

7.D Codificación en Banda Base

Código NRZ. Codificación Manchester y Manchester diferencial.

7.E El medio físico

Cables, fibra óptica, radiofrecuencia. Puertas de comunicación asíncrona normalizadas. Normas RS-232/ 422/ 485. Características: Topologías realizables, Velocidad, Longitud máxima.

UNIDAD 8: COMUNICACIÓN EN ENTORNOS INDUSTRIALES

8.A Introducción

Comunicación entre procesos y niveles en empresas del sector industrial. Elementos de una red industrial.

8.B Protocolos de comunicación

Objetivo. Funciones básicas. Estructuras de mensajes. Descripción de campos de un datagrama. Estandarización. El modelo de referencia OSI.

8.C El nivel de enlace de datos.

Enlace lógico, esquemas de control de acceso al medio, detección y corrección de errores.

8.D Protocolos industriales.

Protocolos de comunicación en buses de campo. MODBUS. TCP. Redes de sensores inalámbricas: Ámbitos de aplicación. Características.

UNIDAD 9: SISTEMAS SCADA

9.A Estructura física y lógica de un SCADA

Esquema jerárquico de un sistema de adquisición de datos y control supervisado.

Estructura básica del software SCADA. Módulos constitutivos. Organización y estructuración de datos.

9.B Comunicación.

Esquemas de comunicación con dispositivos de adquisición de datos y automatización. Driver de comunicaciones. DDE. NetDDE. OPC.

9.C Aplicaciones de supervisión de procesos

Diseño gráfico. Alarmas. Tendencias. Históricos. Scripts. Reportes. Vinculación entre aplicaciones.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se imparte la clase teórica con análisis de dispositivos y sistemas, apoyado en ejemplos y diagramas. Las prácticas corresponden a los conceptos vistos en teoría, en una o más de las siguientes modalidades: Ensayos sobre circuitos reales, montados en placas experimentales (breadboard). Se aconseja disponer de 1 multímetro (tester) por grupo para los ensayos sobre sistemas analógicos. Prácticas de simulación en computadora, con ensayo y verificación del funcionamiento. Prácticas demostrativas de dispositivos o sistemas reales. Proyectos de automatismos con microcontrolador, a resolver en grupos de 4 alumnos.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	45
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	45
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería.	0
Proyecto y diseño: Desarrollo de Automatismo supervisado con Microcontrolador o Diseño de una aplicación en software SCADA.	(20)
Total	**90 (110)**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Unidades	Año	Ejemplares en biblioteca
Malvino, Albert Paul	Principios de electrónica	McGrawHill	1,2,5	2000/2007	3
Boylestad, Robert L.; Nashelsky, Louis	Electrónica, teoría de circuitos y dispositivos electrónicos	Prentice-Hall	1,2,5	2003/2009	3
Tocci, Ronald J.	Sistemas digitales, principios y aplicaciones	Prentice-Hall	3	1996/2007	4
Morris Mano	Ingeniería computacional	Prentice-Hall	3	2001	1
Mandado Pérez, Enrique; Tassis, E.	Diseño de sistemas digitales	Marcombo	3	1983	1
Tokheim, Roger L.	Fundamentos de los microprocesadores	McGraw-Hill	4	1985	1
Stallings, William	Comunicaciones y redes de computadores	Prentice-Hall	7	2004	1
Lathi, B. P.	Introducción a la teoría y sistemas de comunicación	Limusa	7	2001	1
Tomasi, W	Sistemas de comunicaciones electrónicas	Pearson	7	2003	0
Mandado Pérez, Enrique	Autómatas programables y sistemas de automatización	Alfaomega	4,6,7,8	2005	1
Balcells, J. Romeral J.L	Autómatas Programables	Marcombo	6,7,8,9	1997	0

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Unidades	Año	Ejemplares en biblioteca
Keil, Heinrich	Microcomputadores	Marcombo	4	1988	1
Couch, Leon W	Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos	Prentice-Hall	7	2008	1
Sedra, Adel S.; Smith, Kenneth C.	Dispositivos electrónicos y amplificación de señales	McGraw-Hill	5	1989	1

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

La asignatura se aprueba por examen final. Las instancias previas que conducen a la obtención de la regularidad son:

Para alumnos que cursan por primera vez:
Asistencia a prácticas de laboratorio, con presentación de circuitos montados e informes breves solicitados (resolución de ejercicios, ensayos etc).
1er y 2do parcial, con recuperatorio (a). Modalidad mixta (múltiple opción, análisis, diseños básicos)
Trabajo Especial en grupo: Diseño, simulación en PC y/o implementación de sistemas de automatización basados en microcontrolador.
(a) En caso de desaprobar un recuperatorio debe rendir examen global.

Para alumnos que recursan:
Asistencia a prácticas de laboratorio, con presentación de circuitos montados e informes breves solicitados (resolución de ejercicios, ensayos etc).
1er, 2do y 3er parcial (b), con recuperatorio. Modalidad mixta.
(b) En caso de desaprobar el recuperatorio 1/2, o desaprobar el 3er parcial, debe rendir examen global.

Criterios de evaluación

Las etapas de evaluación son exámenes parciales, trabajos especiales y el examen final oral y escrito. A través de los objetivos específicos y la forma de su evaluación se busca orientar al alumno sobre cómo abordar los temas, con qué profundidad estudiarlos y cómo presentarlos al momento de ser evaluados. Los objetivos se han desglosado por grupos de temas dentro de las unidades. Estos objetivos serán agrupados convenientemente en las distintas etapas de evaluación, normalmente el primer Parcial abarca las unidades 1 a 3, el segundo de la 4 a 6 y el tercero (sólo recursantes) de la 7 a 9.

Evaluación

Ver criterios de Evaluación en la página de la cátedra:
https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/mod/resource/view.php?id=11455

Programa de examen

Bolilla 1:	1 - 4 - 8
Bolilla 2:	2 - 3 - 6
Bolilla 3:	3 - 5 - 7
Bolilla 4:	4 - 6 - 9
Bolilla 5:	5 - 2 - 3
Bolilla 6:	6 - 7 - 4
Bolilla 7:	7 - 9 - 1
Bolilla 8:	8 - 4 - 2
Bolilla 9:	9 - 5 - 6

Adecuación del Examen Final a la modalidad a distancia por Pandemia COVID-19, según Res 45/2020-FI, Res 46/2020-FI y Res 31/2020-CD

La cátedra ha establecido el siguiente reglamento para la modalidad a distancia, que regirá en el contexto actual para el turno de 6/8/2020.

Reglamento para Examen Final, modalidad a Distancia 2021

Condiciones de admisibilidad: Podrán participar en el Examen los alumnos en condición de REGULAR. Alumnos con regularidad vencida podrán participar actualizando las prácticas y rindiendo un coloquio previo en el que expondrán el proyecto realizado (con informe y corriendo el software utilizado). Alumnos que en el 2019 realizaron un cursado condicional y completaron todas las actividades podrán participar aprobando previamente un examen global teórico-práctico que se realizará el día anterior al final.

1. Previo al examen

1.1. El presente reglamento será publicado en el sitio aulaabierta, en la página de la cátedra, a disposición de los alumnos matriculados.

1.2. Se realizará una reunión previa informativa en la plataforma principal (jitsi) o alternativas (zoom, meet) con los alumnos que acrediten su identidad.

1.3. Se dispondrá el contacto de correo electrónico o telefónico de los alumnos inscriptos a la mesa de examen.

1.4. Se compartirá la citación a las personas con interés legítimo en el examen final a distancia (integrantes del tribunal examinador, veedores designados por Secretaría Académica y estudiantes inscriptos autorizados), con una antelación mínima de cuatro (4) horas a la conformación de la mesa examinadora, utilizando el correo electrónico, teléfono y/u otros medios que resulten pertinentes.

1.5. Se abrirá la sesión 15 minutos antes del comienzo del examen, para incorporar a las personas citadas.

1.6. Se solicitará al estudiante evaluado que acredite identidad exhibiendo en la pantalla su **Documento Nacional de Identidad** y realizando una captura de pantalla del mismo. Asimismo el alumno dejará constancia de haber **leído y aceptado las condiciones del presente reglamento**, mediante la exhibición del reglamento impreso o compartiéndolo en la plataforma. El no cumplimiento de estos requisitos hará que el examen sea inadmisible y deberá rendir en otro llamado.

1.7. De considerarlo pertinente, antes del inicio del examen y mientras dure, se podrá solicitar al estudiante evaluado que **muestre completamente el espacio físico** en que se encuentra y donde deberá permanecer durante el mismo. Este espacio deberá estar acondicionado y aislado, sin presencia de ninguna otra persona. El no cumplimiento a lo requerido por el tribunal examinador hará que el examen sea inadmisible y deberá rendir en otro llamado.

1.8. Se autorizará el inicio del examen a distancia, una vez que se haya constatado la incorporación de todos los integrantes del tribunal examinador, el o los estudiantes evaluados, y se haya verificado el correcto funcionamiento del sistema de audio y video de todos los participantes. Se aceptará una tolerancia de hasta quince (15) minutos para constituir la integración del tribunal examinador y los estudiantes evaluados en la herramienta utilizada. De no lograrse, el examen quedará sin efecto y se dejará constancia en el acta.

1.9. Se requiere disponer de **2 medios de acceso** virtual al examen, uno es la computadora conectada a internet, el otro será el celular donde se podrá acceder a un Grupo de WhatsApp para realizar el seguimiento del examen o como medio de uso alternativo para continuar el examen en caso de algún inconveniente. El celular deberá tener acceso a la plataforma virtual de examen (Zoom de preferencia, Jitisi, Meet u otros) para que el alumno muestre durante el desarrollo y a pedido del jurado, la pantalla de la computadora con la cámara del celular donde desarrolle el examen.

Para esto se deberá ubicar el celular en una posición fija y estable. La imagen deberá se nítida y visible. Se deberá verificar previo al examen la conectividad y fácil acceso a la plataforma virtual de examen y a la plataforma Moodle, aula abierta, sitio web de la cátedra.

2. Desarrollo del examen.

2.1. Los alumnos ingresarán al **espacio virtual** de forma **individual grupal**, en orden alfabético comenzando por la letra sorteada para el llamado, según las resoluciones a tal efecto.

2.2. El alumno podrá tener impreso el programa de la asignatura.

2.3. El alumno deberá disponer además de una pizarra pequeña o rotafolio, hojas A4 blancas y lisas, bolígrafos de dos colores (uno negro para la cámara) y marcador negro para la pizarra o rotafolio. El alumno debe haber verificado **con anterioridad** la adecuada **legibilidad** en cámara de los diagramas y anotaciones que realice.

2.4. Mientras dure el examen el estudiante evaluado debe permanecer frente a la cámara de video y sistema de audio, encendidos y funcionando correctamente, salvo situaciones excepcionales y debidamente fundadas que autorice el tribunal examinador. Durante el examen no se puede tener conectados en las orejas audífonos, auriculares u otro elemento con la finalidad de escuchar.

2.5. De considerarlo pertinente, durante el examen, se podrá solicitar al estudiante evaluado que muestre el espacio físico cuantas veces sea necesario para garantizar las condiciones previamente establecidas.

2.6. El tribunal examinador podrá grabar el examen a distancia utilizando el medio que disponga y considere pertinente para hacerlo.

2.7. Cualquier situación que altere el normal desarrollo de la evaluación práctica o teórica, como ingreso al espacio del estudiante de personas ajenas, conductas sospechosas del estudiante, desconexión reiterada o prolongada y otras, interferencias o ruidos sospechosos, habilitará al responsable a dar por finalizado el examen, y a calificar con Ausente o con No Aprobado, según criterios de razonabilidad.

2.8. **Parte 1: Práctica:** el examen de práctica es a programa libre, lo que significa que se evalúan los trabajos prácticos desarrollados. El alumno responderá preguntas prácticas sobre metodología, fórmulas de aplicación, cambios en el circuito de práctica, comportamiento ante un cambio de valores de los componentes, es decir, lo relacionado a los trabajos prácticos. La metodología de presentación, a criterio del jurado, podrá ser: A-Por envío a la plataforma virtual de examen de las respuestas, B- Por envío al correo electrónico que se indique en formato .pdf, C-Por envío de fotos al WhatsApp o correo electrónico que se indique. El tiempo se pautará en función de la complejidad del examen. Se aprueba con el 60% mínimo sobre el 100% de las respuestas. Si responde satisfactoriamente pasa a Teoría, caso contrario concluye el examen con resultado no aprobado y la calificación correspondiente.

2.9. **Parte 2: Teoría:** El alumno responderá o expondrá aspectos conceptuales, de funcionamiento y de aplicación sobre los temas desarrollados en Teoría, incluyendo realización de esquemas circuitales, diagramas temporales o planteos analíticos vistos, con auxilio de los elementos mencionados en el punto 2.3. La presentación del examen podrá ser, a criterio del jurado: 1-Frente a cámara exponiendo con auxilio de los elementos mencionados en el punto 2.3, o bien por 2-Desarrollo de un escrito frente a cámara que será enviado al correo electrónico que se indique en formato .pdf o .jpg. El tiempo se pautará en función de la complejidad del examen.

3. Cierre del examen.

3.1. Una vez finalizada la mesa, el docente responsable, con acuerdo del tribunal examinador, informará a los estudiantes evaluados el resultado, “APROBADO” o “NO APROBADO”, y la nota en la escala numérica correspondiente. Esta información se dará por el mismo medio por el que se convocó a la videoconferencia.

Eduardo E. Iriarte, 20 de agosto de 2021