

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 13

**FACULTAD:** CIENCIAS BÁSICAS

**PROGRAMA:** FÍSICA

**DEPARTAMENTO DE:** FÍSICA Y GEOLOGÍA

**CURSO:** Instrumentación física **CÓDIGO:** 157419

**ÁREA:** Formación profesional

**REQUISITOS:** R-157414 **CORREQUISITO:**

**CRÉDITOS:** 1 **TIPO DE CURSO:** Teorico - Práctico

**FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN** JULIO 2020

### JUSTIFICACIÓN

La formación de físicos con conocimientos en el área de la Instrumentación, es de gran importancia para la región y el país. En su quehacer diario, el físico debe verificar algunas magnitudes físicas susceptibles de ser medidas, convertirlas en señales eléctricas para su adquisición, medición, comparación y conversión en datos útiles.

Por lo tanto, como punto de partida en la planificación de montajes experimentales, y en el diseño de sistemas de medición y de control, ya sea en un computador o en un dispositivo autónomo, en todos los experimentos físicos sin excepción, es necesario tener conocimientos básicos de la Instrumentación Física.

### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los estudiantes, las bases teórico-experimentales de la Instrumentación Física Contemporánea, y desarrollar habilidades de investigación, las cuales le proporcionarán las destrezas científicas necesarias para plantear montajes experimentales en cualquier campo de la física. También, manipular diferentes equipos de medición, reconocer diferentes sensores y estudiar sus posibles aplicaciones, así como, los sistemas de acondicionamiento de señales, aplicados a las mediciones de algunas magnitudes físicas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Introducir al estudiante en las técnicas para la utilización y manipulación de equipos relacionados con la Instrumentación Física.
- ✓ Estudiar diferentes dispositivos e instrumentos de mediciones eléctricas y electrónicas: multímetros, osciloscopios analógicos y digitales, generadores de ondas, analizadores de espectros, entre otros.
- ✓ Introducir algunos conceptos fundamentales de circuitos electrónicos y de algunos dispositivos electrónicos analógicos y digitales básicos.
- ✓ Presentar los principales tipos de transductores y sensores utilizados en Instrumentación General: Tensión, temperatura, luz, posición, campo, etc.
- ✓ Estudiar las técnicas de acondicionamiento de señales de sensores, acondicionamiento de impedancias, amplificación, filtrado, los amplificadores operacionales y sus aplicaciones en la Instrumentación Física Básica, los sistemas convertidores de datos analógico-digital, digital-analógicos, microcontroladores basados en plataformas tipo Arduino y Raspberry Pi e instrumentación controlada por computador.



## Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

2 de 13

### COMPETENCIAS

- ✓ Reconoce los mecanismos del funcionamiento de los diferentes dispositivos electrónicos básicos, de los equipos e instrumentos de medición estudiados.
- ✓ Descifra las propiedades eléctricas, electrónicas, ópticas y los rangos de su aplicación en diversos entornos de los principales sensores y transductores electrónicos y opto electrónicos.
- ✓ Diseña experimentos físicos con la Instrumentación adecuada.
- ✓ Desarrolla destrezas investigativas de trabajo en equipo y aplica los conocimientos en el campo de la Instrumentación Física.

### UNIDAD 1. PRELIMINARES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Presentación del Programa. Unidades y escalas	4	4
Resistores (Tipos, Código de colores, resistencias variables, valores nominales de potencia, combinación serie y paralelo)	4	4
Capacitancia (Condensadores y capacitores, combinación de condensadores serie y paralelo, tipo de capacitores)	4	4
Inductores (Clasificación, almacenamiento de energía en un inductor, inductores serie y paralelo, transformadores)	4	4
Carga, corriente, tensión y potencia	4	4
Fuentes de tensión y corriente	4	4
Ley de Ohm, Circuito en AC y en DC, análisis de hoja de datos de los materiales electrónicos (Datasheet), implementación de simuladores para circuitos	4	4
Reconocimiento de los medidores de las magnitudes eléctricas: Amperímetro, Voltímetro, Vatímetro, Óhmetro, Multímetro, Osciloscopio.	4	4

### UNIDAD 2. LEYES DE KIRCHHOFF

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Circuitos básicos	4	4
Leyes de Kirchhoff de corriente	4	4
Leyes de Kirchhoff de tensión	4	4
Análisis Nodal y de Malla.	4	4

**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado****Código**

FGA-23 v.03

**Página**

3 de 13

**UNIDAD 3. DIODOS**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Unión pn del Diodo, polarización directa e inversa del Diodo, Tipos de diodos	3	3
El diodo Ideal, curva característica del diodo, operación física de los diodos	3	3
Análisis de circuitos con diodos, rectificador de corriente, puente rectificador, fuentes rectificadoras	3	3
Diodos Zener y tipos especiales de diodos	3	3

**UNIDAD 4. TRANSISTORES**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Transistores Bipolares (Descripción, tipos de transistores de unión bipolar, funcionamiento básico, polarización de un transistor, zona de trabajo, aplicaciones como switch y amplificador)	3	3
Transistores FET (Tipo de FET, operación y construcción de FET, características de funcionamiento, principales aplicaciones).	3	3
MOSFET (Funcionamiento, estado de funcionamiento, aplicaciones, ventajas)	3	3

**UNIDAD 5. AMPLIFICADORES OPERACIONALES**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Generalidades. ¿Qué es un amp-op? Terminales de un amplificador operacional, Lazo abierto y lazo cerrado, Amplificador seguidor de voltaje	3	3
Amplificador no inversor y Amplificador inversor, amplificador de instrumentación	3	3
Circuitos diferenciadores, integrador, logaritmizador, sumador, montajes con LM 741 & 555	3	3

**UNIDAD 6. ELECTRONICA DIGITAL**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Algebra booleana -Compuerta AND, OR, NOT	3	3
Características básicas de los sistemas integrados - Familias lógicas TTL, CMOS	3	3
Compuertas NAND, NOR - Convertidores ADC, Flip flops.	3	3

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	4 de 13

## UNIDAD 7. INSTRUMENTACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Concepto de Instrumentación- Terminología (Precisión, exactitud, perturbación, ruido, estabilidad, intervalo de medida, alcance, error, incertidumbre, zona muerta, sensibilidad, Repetibilidad, histéresis). Terminología empleada en los instrumentos (Fiabilidad, Resolución, trazabilidad, ruido, vida útil de servicio).	3	3
Sensores (Potenciométricos, inductivos, piezoeléctricos, termistor, fotodiodo, LDR, termocupla, Hall).	3	3
Plataformas Arduino y Raspberry Pi. Simulaciones con Tinker, Cocodrille, Electrodroid. Proyecto Final de aplicación.	3	3

## METODOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clases magistrales de temas teóricos por parte del profesor en el aula de clase, con lectura previa del tema por parte de los estudiantes.</li> <li>✓ Trabajos en Clase y Talleres de Trabajo Independiente como refuerzo de los temas teóricos tratados.</li> <li>✓ Implementación de diseños, desarrollo de montajes experimentales, mediciones de las señales de entrada y de la función de salida.</li> <li>✓ Desarrollo de un proyecto de fin de curso, donde aplique la mayoría de los temas estudiados.</li> </ul>
--

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico
--

## BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antonio Creus. Instrumentación Industrial. Alfa Omega Marcombo 7ª edición, 2006.</li> <li>✓ Ernest O. Doebelin. Diseño y aplicaciones de medición, 5ª Edición. Mc Graw Hill. 2004.</li> <li>✓ R.F. Coughlin, F.F. Driscoll - amplificadores operacionales y circuitos integrales lineales. Quinta Edición, Prentice Hall.</li> <li>✓ Sergio Franco. Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos, 3era Edición. Mc Graw Hill, 2004.</li> <li>✓ Williams Tompkins, John Webster, Interfacing Sensing. Prentice Hall, 2001</li> <li>✓ Daniel H. Sheingold. Transducer Interfacing Handbook. Published by Analog Device INC. 1995.</li> </ul>
--

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 13

## DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://www.instructables.com/class/Electronics-Class/">https://www.instructables.com/class/Electronics-Class/</a></li> <li>✓ <a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a></li> <li>✓ <a href="http://www.aemet.es/documentos/es/el tiempo/observacion/radiacion/Radiacion_Solar.pdf">http://www.aemet.es/documentos/es/el tiempo/observacion/radiacion/Radiacion_Solar.pdf</a></li> <li>✓ <a href="http://www.ti.com/">http://www.ti.com/</a></li> <li>✓ <a href="http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/45532/6-002Fall-2000/OcwWeb/ElectricalEngineering-and-Computer-Science/6-002Circuits-and-ElectronicsFall2000/VideoLectures/index.htm">http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/45532/6-002Fall-2000/OcwWeb/ElectricalEngineering-and-Computer-Science/6-002Circuits-and-ElectronicsFall2000/VideoLectures/index.htm</a></li> <li>✓ <a href="http://www.sc.ehu.es/sbweb/electronica/elec_basica/default.htm">http://www.sc.ehu.es/sbweb/electronica/elec_basica/default.htm</a></li> <li>✓ <a href="https://www.instructables.com/class/Arduino-Class/">https://www.instructables.com/class/Arduino-Class/</a></li> <li>✓ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jvd3agtoH0w&amp;list=PLBe2MFU-GYFkdgnUbSlAKZpheeciypL&amp;index=32">https://www.youtube.com/watch?v=jvd3agtoH0w&amp;list=PLBe2MFU-GYFkdgnUbSlAKZpheeciypL&amp;index=32</a></li> <li>✓ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eBVvD85MI2c&amp;list=PLkjnQ3NFTPnY1eNylDGi547gkVui1vyn2&amp;index=1">https://www.youtube.com/watch?v=eBVvD85MI2c&amp;list=PLkjnQ3NFTPnY1eNylDGi547gkVui1vyn2&amp;index=1</a></li> </ul>
---

UNIDAD No. 1						
NOMBRE DE LA UNIDAD: PRELIMINARES.						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:						
Reconoce algunos dispositivos electrónicos básicos. Desarrolla la capacidad de análisis crítico de los problemas fundamentales de la Instrumentación. Adquiere los conocimientos básicos para hacer un circuito, adquiere datos e información relevante, para darles una aplicación. Además, adquiere la capacidad para explicar claramente los principios estudiados de Ley de Ohm, los circuitos en AC y DC. Tiene la capacidad de analizar las magnitudes eléctricas de algunos circuitos básicos. Reconoce y manipula los medidores básicos: galvanómetro, voltímetro, amperímetro, vatímetro, multímetro y osciloscopio						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Presentación de programa.  Unidades y escalas	Inducción a la instrumentación.  Clase exposición magistral.		Revisión de material bibliográfico. Búsqueda de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile	4	4	Consulta de temas.  Entrega de trabajo de investigación.
Resistores (Tipos, Código de colores, resistencias variables, valores nominales de potencia, combinación serie y paralelo)	Clase exposición y ejemplos.  Reconocimiento de algunos resistores y del código de colores.  Presentación de diapositivas, videos y simulaciones.		Revisión de material bibliográfico.  Solución de talleres de ejercicios.  Búsqueda de simulaciones online	4	4	Entrega de trabajo de investigación y soluciones de los talleres.  Solución de problemas. Montaje experimental de Resistores y Quices.
Capacitancias (Condensadores y	Clase exposición y ejercicios.		Revisión de material bibliográfico.	4	4	Trabajo de investigación y soluciones de los



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

6 de 13

capacitores, combinación de condensadores serie y paralelo, tipo de capacitores)	Reconocimiento de algunos tipos de capacitores y del código de colores.  Presentación de diapositivas.		Solución de talleres de ejercicios.  Búsqueda de problemas y usos online			talleres.  Solución de problemas. Montaje experimental de capacitores. Quices.
Inductores (Clasificación, almacenamiento de energía en un inductor, inductores serie y paralelo, transformadores)	Clase exposición y ejercicios.		Revisión de material bibliográfico.  Solución de talleres de ejercicios.	4	4	Trabajo de investigación y soluciones de los talleres.  Solución de problemas. Montaje experimental de inductores.
Carga, corriente, tensión y potencia	Clase exposición  Reconocimiento de algunas magnitudes físicas: Q, I, V, P.  Presentación de diapositivas, videos y simulaciones.		Revisión de material bibliográfico.  Solución de talleres de ejercicios.  Búsqueda de problemas y usos online	4	4	Trabajo de soluciones de los talleres.  Exposiciones de temas asignados.  Solución de problemas. Montaje experimental de circuitos básicos.
Fuentes de tensión y corriente	Clase exposición  Presentación de diapositivas, videos		Revisión de material bibliográfico. Solución de problemas. Montaje experimental de circuitos.	4	4	Quiz.
Ley de Ohm, Circuito en AC y en DC, análisis de hoja de datos de los materiales electrónicos (Datasheet), implementación de simuladores para circuitos	Clase exposición  Análisis de circuitos.  Presentación de diapositivas, videos y simulaciones.		Revisión de material bibliográfico.	4	4	Análisis de circuitos básicos.
Reconocimiento de los medidores de las magnitudes eléctricas: Amperímetro, Voltímetro, Vatímetro, Óhmetro, Multímetro, Osciloscopio.	Clase experimental		Montaje experimental de un circuito básico.	4	4	Mediciones experimentales con los aparatos de medida.  Quiz.



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

7 de 13

<b>UNIDAD No. 2</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: LEYES DE KIRCHHOFF</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
<p>Analiza algunos circuitos electrónicos básicos. Desarrolla la capacidad de análisis de circuitos fundamentales. Adquiere los conocimientos básicos para identificar los elementos electrónicos de un circuito cerrado, realiza esquemas y montajes de circuitos en un protoboard. Mide variables eléctricas, como: resistencia, corriente, diferencia de potenciales, analiza los datos e información relevante. Además, adquiere la capacidad para explicar claramente los principios físicos de la conservación de la carga y conservación de la energía implícitos en las leyes de Kirchhoff, usados en la Instrumentación científica y sus extraordinarias aplicaciones en la ciencia.</p>						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
Circuitos básicos	Clase exposición magistral.		Revisión de material bibliográfico	4	4	Consulta de temas. Entrega de trabajo de taller.
Leyes de Kirchhoff de corriente	Clase exposición y ejemplos de circuito cerrado. Ley de nodos.		Revisión de material bibliográfico. Solución de talleres de ejercicios. Búsqueda de simulaciones online	4	4	soluciones de los talleres. Solución de problemas. Uso de protoboard montaje experimental de circuito de resistores
Leyes de Kirchhoff de tensión	Clase exposición y ejercicios. Ley de mallas		Revisión de material bibliográfico. Solución de talleres de ejercicios. Búsqueda de problemas y usos online	4	4	Uso de protoboard montaje experimental de circuito de resistores. Quices
Análisis Nodal y de Malla	Clase exposición y ejercicios.		Revisión de material bibliográfico. Solución ejercicios	4	4	Solución de problemas. Análisis de circuitos básicos



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

8 de 13

<b>UNIDAD No. 3</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: DIODOS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Explica los fenómenos que ocurren en una unión PN. Domina los principios físicos que ocurren en un diodo rectificador. Desarrolla la capacidad de análisis de circuitos fundamentales con diodos y sus tipos de polarización. Adquiere las destrezas para realizar montajes de diodos rectificadores de CC y de circuitos con fotodiodos en un protoboard						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTAC TO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
Unión pn d Diodo, polarización directa e inversa del Diodo, Tipos de diodos	Clase exposición magistral. Uniones semiconductoras PN		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Consulta de temas. Entrega de trabajo de taller.
El diodo Ideal, curva característica del diodo, operación física de los diodos	Clase exposición y ejemplos de circuito cerrado. Polarización directa e inversa		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Uso de protoboard montaje experimental de circuito de diodos.
Análisis de circuitos con diodos, rectificador de corriente, puente rectificador, fuentes rectificadoras	Clase exposición y ejercicios. Circuitos de rectificación de media onda y onda completa		Revisión de material bibliográfico.  Búsqueda de esquemas de fuentes online	3	3	Quices.
Diodos Zener y tipos especiales de diodos	Clase exposición y ejercicios.		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Análisis de circuitos básicos





**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

9 de 13

<b>UNIDAD No. 4</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: TRANSISTORES</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Reconoce los fundamentos físicos y el principio de funcionamiento de los transistores BJT. Distingue los terminales de estos dispositivos electrónicos. Desarrolla la capacidad de análisis de los circuitos de conmutación y amplificación del transistor. Adquiere los conocimientos básicos para hacer un circuito amplificador y un interruptor electrónico						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTAC TO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJ O INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
Transistores Bipolares (Descripción, tipos de transistores de unión bipolar, funcionamiento básico, polarización de un transistor, zona de trabajo)	Clase exposición magistral sobre el principio físico de funcionamiento de un BJT.		Revisión de material bibliográfico.  Usos de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile	3	3	Consulta de temas.  Entrega de trabajo de investigación.
Transistores FET (Tipo de FET, operación y construcción de FET, características de funcionamiento , principales aplicaciones).	Clase exposición y ejemplos. Presentación de diapositivas, videos y simulaciones.  Reconocimiento de algunos transistores.		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Solución de problemas. Montaje experimental de Transistores.
MOSFET (Funcionamiento , estado de funcionamiento , aplicaciones, ventajas)	Clase exposición Presentación de diapositivas. Reconocimiento de algunos tipos de capacitores y del código de colores.		Revisión de material bibliográfico.  Solución de talleres de ejercicios.	3	3	Trabajo de investigación. Búsqueda de problemas y usos online  Quiz.



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

10 de 13

**UNIDAD No. 5**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: AMPLIFICADORES OPERACIONALES**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Reconoce los fundamentos de operación de los amplificadores AO. Distingue los terminales de estos dispositivos electrónicos. Desarrolla la capacidad de análisis de las principales operaciones matemáticas y circuitos de los amplificadores operacionales. Adquiere los conocimientos para hacer diferentes montajes y circuitos con un amplificador de instrumentación básico.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTAC TO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
¿Generalidades, Que es un ampop? Terminales de un amplificador operacional, Lazo abierto y lazo cerrado, Amplificador seguidor de voltaje	Clase exposición magistral sobre e Amplificador Operacional.		Revisión de material bibliográfico.  Usos de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile	3	3	Consulta de temas.  Entrega de trabajo de investigación.
Amplificador no inversor y Amplificador inversor, amplificador de instrumentación	Clase exposición y ejemplos. Presentación de diapositivas.  Reconocimiento del LM741		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Solución de problemas. Montaje experimental de AO.
Circuitos diferenciadores integrador, logaritmizador, sumador	Clase exposición Presentación de diapositivas. Circuitos con AO.		Revisión de material bibliográfico.  Revisión de talleres de ejercicios, análisis matemático del AO.	3	3	Trabajo de investigación. Búsqueda de circuitos y usos online  Quiz.
Circuitos con el LM555.	Clase exposición Presentación de diapositivas. Circuitos con 555		Usos de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile.	3	3	Montaje de un circuito de reloj digital.



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

11 de 13

<b>UNIDAD No. 6</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: ELECTRONICA DIGITAL</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
Reconoce los modos de operación de las compuertas lógicas. Desarrolla la capacidad de análisis de las principales operaciones lógicas y circuitos. Adquiere los conocimientos para hacer diferentes simulaciones de circuitos lógicos básicos. Maneja algunos simuladores de circuitos integrados digitales						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
Algebra booleana Compuerta AND, OR, NOT	Clase exposición magistral sobre e Compuertas Lógicas Básicas.		Revisión de material bibliográfico.  Usos de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile	3	3	Consulta de temas.  Entrega de trabajo de investigación.
Características básicas de los sistemas integrados - Familias lógicas TTL, CMOS	Revisión de material bibliográfico.		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Trabajo de investigación.
Compuertas NAND, NOR - Convertidores ADC	Clase exposición Presentación de diapositivas. Circuitos.		Revisión de material bibliográfico.  Usos de simuladores y programas online. Solve elec, electrodroid, crocodile	3	3	Trabajo de investigación. Búsqueda de circuitos y usos online  Quiz.



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

12 de 13

<b>UNIDAD No. 7</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: INSTRUMENTACION</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>						
<b>Maneja los términos básicos de la instrumentación. Adquiere los conocimientos para reconocer los diferentes sensores y transductores empleados en circuitos de instrumentación básicos</b>						
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>	<b>HORAS CONTAC TO DIRECTO</b>	<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>
Concepto Instrumentación- Terminología (Precisión, exactitud, perturbación, ruido, estabilidad, intervalo de medida, alcance, error, incertidumbre, zona muerta, sensibilidad, Repetibilidad, histéresis). Terminología empleada en los instrumentos (Fiabilidad, Resolución, trazabilidad, ruido, vida útil de servicio).	Clase exposición magistral sobre los términos. Revisión de material bibliográfico.		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Consulta de temas.  Entrega de trabajo de investigación.
Sensores (Potenciométricos, inductivos, piezoeléctricos, termistor, fotodiodo, LDR, termocupla, Hall).	Clase exposición Presentación de diapositivas. Sensores básicos.		Revisión de material bibliográfico.	3	3	Trabajo de investigación.
Plataformas Arduino Raspberry Pi. Simulaciones con Tinkercad, Cocode, Electrodroid. Proyecto Final de aplicación.	Clase exposición Presentación de diapositivas Plataforma Arduino. Montajes con Sensores básicos. Simulaciones con TinkerCad.		Revisión de material bibliográfico. Búsqueda de un equipo robusto de investigación y sustentar como funciona, que fenómenos físicos están involucrados, para que se utiliza.	3	3	Trabajo de investigación. Búsqueda de circuitos proyecto final.  Quiz de proyecto de aplicaciones y simulaciones.