

Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Marzo 22, 2022				
Carrera:	Ingeniería en Tecnologías de Software	Asignatura:	Diseño de Circuitos de Aplicación Específica		
Academia:	Infraestructura /	Clave:	19SHDTS0403		
Módulo formativo:	Infraestructura	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Modalidad mixta	Prerrequisito:	19SHDTS0201 - Electrónica Analógica		
Semestre:	Cuarto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	1 hora	Trabajo indpt.:	2 horas
				Total x semana:	5 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Solucionará problemas con sólidas bases científicas y fundamentos tecnológicos que le permitirán comprender, analizar, diseñar, organizar, producir, operar y dar soluciones prácticas a problemas relacionados con las áreas de Organización de Sistemas Computacionales e Ingeniería en Software para el sector productivo y social, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.	CD1. El egresado implementará las diferentes etapas del ciclo de vida del software contemplando la protección de datos y prevención dedesastres, salvaguardando con ética la seguridad de la información.	50 % Egresados trabajarán en cualquier proceso del desarrollo de software o áreas afines a los sistemas computacionales, promoviendo los principios de ética, responsabilidad y trabajo colaborativo.
OE2	Aportará soluciones innovadoras y sustentables en el área de la electrónica en el que establezca el análisis, diseño, implementación, selección de componentes de hardware de uso específico, el software asociado y su conectividad a través de redes de comunicación para el sector productivo y social.	CD2. El egresado implementará las diferentes técnicas de análisis y diseño de circuitos electrónicos que den una solución innovadorasustentable a problemas con el hardware.	20% Egresados trabajarán en cualquier proceso de creación y aplicación de hardware o áreas afines en el sector productivo y social.
OE3	Implementará soluciones innovadoras y sustentables con tecnologías de información que sean acordes a las necesidades, a las tecnologías disponibles y emergentes, para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros en el sector productivo y social.	CD3. El egresado implementará las diferentes tecnologías emergentes en equipos multidisciplinarios que den una solución innovadora ysustentable a las necesidades que se presenten en el ámbito productivo y social.	20 % Egresados trabajarán en la aplicación de Tecnologías de la información o áreas afines en el sector productivo o social.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los principios físicos-matemáticos y de las ciencias de la ingeniería para crear soluciones de software eficientes e innovadoras en los ámbitos industrial y empresarial.	<p>CD1. Comprenderá el funcionamiento de los dispositivos lógicos programables así como su aplicación en situaciones cotidianas. Identificará las características de los tipos de circuitos integrados de aplicación específica (ASICs) para su correcta elección en la resolución de problemas cotidianos y del campo de la ingeniería.</p> <p>- Realizará simulaciones en software que emplean lenguajes HDL para comprobar el funcionamiento de los diseños.</p> <p>CD2. Comprenderá el funcionamiento y capacidades de los Arreglos de compuertas programables en campo (FPGA) en aplicaciones electrónicas.</p> <p>CD3. Identificará las características de los elementos internos de un FPGA para su configuración en un diseño de hardware.</p> <p>CD4. Identificará las características de las tarjetas FPGA de desarrollo que facilitan la resolución de problemas de optimización y del campo de la ingeniería.</p> <p>CD5. Implementará circuitos de aplicación específica diseñados mediante lenguajes HDL que se requieran en la resolución de problemas cotidianos y del campo de la ingeniería.</p>	<p>1. Introducción al diseño de hardware mediante lenguaje HDL.</p> <p>1.1 Dispositivos Lógicos Programables (PLDs).</p> <p>1.1.1 Definición y Clasificación de PLDs.</p> <p>1.1.2 SPLDs y CPLDs.</p> <p>1.2 El lenguaje VHDL.</p> <p>1.2.1 Elementos Básicos del lenguaje VHDL.</p> <p>1.2.2 Estructura básica de un archivo fuente en VHDL.</p> <p>1.2.3 Simulación en VHDL.</p> <p>1.2.4 Descripción de lógica secuencial.</p> <p>1.2.5 Diseño de una máquina de estados.</p> <p>1.2.6 Buenas prácticas para síntesis de circuitos descritos con VHDL.</p> <p>1.2.7 Ejemplo de diseño de una memoria RAM/un sumador/un contador.</p> <p>1.3 Características de los Asic?s.</p> <p>2. Introducción a los FPGAs.</p> <p>2.1 Estado del Arte de la FPGAs.</p> <p>2.2 Sistemas FPGAs de Desarrollo Embebidos.</p> <p>2.3 Capacidades de FPGAs.</p> <p>2.4 Aplicaciones de las FPGAs.</p> <p>3. Arquitectura FPGA.</p> <p>3.1 Elementos Lógicos LE ?s.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<ul style="list-style-type: none">3.2 Bloques de Arreglos Lógicos LAB ?s.3.3 Relojes.3.4 PLLs.3.5 Memoria.3.6 Estructura de I/O s. 4. Aplicaciones de FPGAs.<ul style="list-style-type: none">4.1 Configuración y Pruebas de la Tarjeta FPGA de Desarrollo.4.2 Diseño de Circuitos Aritméticos.<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Descripción VHDL de un sumador.4.2.2 Descripción VHDL de un Acumulador.4.2.3 Descripción VHDL de un Multiplicador.4.3 Accesos a Memoria.4.4 Simulación de Diseños con IPs.4.5 Diseño de un proyecto de Ingeniería aplicada.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Adquirir fundamentos y herramientas sobre lenguajes descriptivos de hardware para diseñar circuitos de aplicación específica.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Identificar, diseñar y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando lenguajes descriptivos de hardware.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características de los circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) que son útiles para resolver problemas con dispositivos electrónicos. - Analizar situaciones específicas para la selección y diseño de ASICs en la resolución de problemas de optimización del campo de la ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar lenguajes descriptivos de hardware para diseñar circuitos electrónicos de aplicación específica. - Comprobar la teoría estudiada, a través de la experimentación e investigación guiada mediante herramientas de simulación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. - Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo. - Cumple en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante, siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Portafolio de actividades. 2. Evaluaciones formativas y sumativas realizadas durante el semestre, orientadas a fomentar la reflexión y retención de los aprendizajes logrados. 3. Proyecto integrador. 		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción al diseño de hardware mediante lenguajes HDL."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción al diseño de hardware mediante lenguajes HDL.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	8 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	17.78%
Aprendizajes esperados:		Comprender las características de los circuitos de aplicación específica y sus lenguajes de programación para aplicarlos en la resolución de problemas con electrónica digital en el campo de la ingeniería.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1. Introducción al diseño de hardware mediante lenguaje HDL . 1.1 Dispositivos Lógicos Programables (PLDs). 1.1.1 Definición y Clasificación de PLDs. 1.1.2 SPLDs y CPLDs . 1.2 El lenguaje VHDL. 1.2.1 Elementos Básicos del lenguaje VHDL. 1.2.2 Estructura básica de un archivo fuente en VHDL. 1.2.3 Simulación en VHDL. 1.2.4 Descripción de lógica secuencial. 1.2.5 Diseño de una máquina de estados. 1.2.6 Buenas prácticas para síntesis de circuitos descritos con VHDL.	Saber: - Identificar las características de los ASIC´s y las ventajas y desventajas de cada uno de ellos para su selección en la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería. - Comprender las técnicas de diseño mediante lenguajes de descripción de Hardware para resolver problemas electrónicos. Saber hacer: - Utilizar Herramientas de diseño y simulación para la síntesis de hardware.	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Presentación de los conceptos nuevos considerando los conceptos previos detectados - Demostración con ejemplos de aplicación de los conceptos estudiados. - Realización de ejercicios y prácticas en binas o en equipo, que promuevan la comprensión de los conceptos estudiados. - Retroalimentación inmediata que permita la aclaración de dudas y comprensión total de los conceptos estudiados.	Estrategias de evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos con preguntas intercaladas. Estrategias de evaluación formativa: - Realización de ejercicios en binas en el aula. - Tarea que consiste en la realización de ejercicios de práctica en casa. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica. - Lista de cotejo. Estrategias de evaluación sumativa: - Resolución de prácticas y exámenes. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica.	- Portafolio de evidencias que contiene la aplicación práctica de los conceptos y procedimientos estudiados en la unidad, cumpliendo con los criterios de evaluación. - Resolución de examen de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción al diseño de hardware mediante lenguajes HDL."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>1.2.7 Ejemplo de diseño de una memoria RAM/un sumador/un contador.</p> <p>1.3 Características de los ASICs.</p>	<p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. - Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo. - Entrega en tiempo y forma sus actividades de aprendizaje siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de material electrónico que permita comprobar los conocimientos adquiridos en el curso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo. - Cuestionario. 	
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Tocci, R.J.; Widmer, N.S.; Moss, G. (2017). Sistemas Digitales- Principios y Aplicaciones (11.a ed.) México: Editorial Pearson. - Keutzer, K. (2013). Closing the Gap Between ASIC & Custom: Tools and Techniques for High-Performance ASIC Design. Editorial Springer 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Introducción a los FPGAS."

Número y nombre de la unidad: 2. Introducción a los FPGAS.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	8.89%
Aprendizajes esperados: Comprender las características de los FPGAs y sus aplicaciones con sistemas embebidos para resolver problemas en el campo de la ingeniería.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2. Introducción a los FPGAs. 2.1 Estado del Arte de la FPGAs. 2.2 Sistemas FPGAs de Desarrollo Embebidos. 2.3 Capacidades de FPGAs. 2.4 Aplicaciones de las FPGAs.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el funcionamiento de un FPGA para la resolución de problemas donde se involucren circuitos digitales. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar lenguajes descriptivos de hardware para el diseño eficiente de circuitos con FPGAs. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Presentación de los conceptos nuevos considerando los conceptos previos detectados - Demostración con ejemplos de aplicación de los conceptos estudiados. - Realización de ejercicios y prácticas en binas o en equipo, que promuevan la comprensión de los conceptos estudiados. - Retroalimentación inmediata que permita la aclaración de dudas y comprensión total de los conceptos estudiados. - Utilización de material electrónico que 	<p>Estrategias de evaluación diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar conocimientos previos con preguntas intercaladas. <p>Estrategias de evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización de ejercicios en binas en el aula. - Tarea que consiste en la realización de ejercicios de práctica en casa. <p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica. - Lista de cotejo. <p>Estrategias de evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolución de prácticas y exámenes. <p>Instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica. - Lista de cotejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Portafolio de evidencias que contiene la aplicación práctica de los conceptos y procedimientos estudiados en la unidad, cumpliendo con los criterios de evaluación. - Resolución de examen de la unidad. 			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Introducción a los FPGAS."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo. - Entrega en tiempo y forma sus actividades de aprendizaje siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning. 	<p>permite comprobar los conocimientos adquiridos en el curso.</p>	<p>- Cuestionario.</p>	
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Cayssials, R. (2013). Sistemas embebidos en FPGA. México: Alfaomega. - Tocci, R.J.; Widmer, N.S.; Moss, G. (2017). Sistemas Digitales- Principios y Aplicaciones (11.a ed.) México: Editorial Pearson. - Keutzer, K. (2013). Closing the Gap Between ASIC & Custom: Tools and Techniques for High-Performance ASIC Design. Editorial Springer 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Arquitectura FPGA."

Número y nombre de la unidad: 3. Arquitectura FPGA.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	4 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	8.89%
Aprendizajes esperados:		Comprender la Arquitectura y el funcionamiento de los elementos internos de un FPGA para utilizarlos eficientemente en diseños de circuitos específicos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3. Arquitectura FPGA. 3.1 Elementos Lógicos LE ?s. 3.2 Bloques de Arreglos Lógicos LAB ?s. 3.3 Relojes. 3.4 PLLs. 3.5 Memoria. 3.6 Estructura de I/O s.	Saber: - Identificar las partes internas de un FPGA y su funcionamiento para resolver problemas de diseño mediante lenguajes HDL. Saber hacer: - Utilizar lenguajes HDL para manipular los elementos internos de un FPGA. Ser: - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa. - Participa activamente en la	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Presentación de los conceptos nuevos considerando los conceptos previos detectados - Demostración con ejemplos de aplicación de los conceptos estudiados. - Realización de ejercicios y prácticas en binas o en equipo, que promuevan la comprensión de los conceptos estudiados. - Retroalimentación inmediata que permita la aclaración de dudas y comprensión total de los conceptos estudiados. - Utilización de material electrónico que	Estrategias de evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos con preguntas intercaladas. Estrategias de evaluación formativa: - Realización de ejercicios en binas en el aula. - Tarea que consiste en la realización de ejercicios de práctica en casa. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica. - Lista de cotejo. Estrategias de evaluación sumativa: - Resolución de prácticas y exámenes. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica.	- Portafolio de evidencias que contiene la aplicación práctica de los conceptos y procedimientos estudiados en la unidad, cumpliendo con los criterios de evaluación. - Resolución de examen de la unidad. - Proyecto en donde diseñe y construya un circuito analógico con aplicación práctica, utilizando los componentes electrónicos, con los que se familiarizó durante el curso.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Arquitectura FPGA."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma sus actividades de aprendizaje siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning. 	<p>permite comprobar los conocimientos adquiridos en el curso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejo. - Cuestionario. 	
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Cayssials, R. (2013). Sistemas embebidos en FPGA. México: Alfaomega. - Tocci, R.J.; Widmer, N.S.; Moss, G. (2017). Sistemas Digitales- Principios y Aplicaciones (11.a ed.) México: Editorial Pearson. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicaciones con FPGAS."

Número y nombre de la unidad: 4. Aplicaciones con FPGAS.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	10 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	22.22%
Aprendizajes esperados: ? Comprender las características de las tarjetas de desarrollo con FPGAS para diseñar prototipos de circuitos electrónicos							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4. Aplicaciones con FPGAS. 4.1 Configuración y Pruebas de la Tarjeta FPGA de Desarrollo 4.2 Diseño de Circuitos Aritméticos. 4.2.1 Descripción VHDL de un sumador. 4.2.2 Descripción VHDL de un Acumulador. 4.2.3 Descripción VHDL de un Multiplicador. 4.3 Accesos a Memoria. 4.4 Simulación de Diseños con IPs. 4.5 Diseño de un proyecto de Ingeniería aplicada.	Saber: - Identificar las aplicaciones de los FPGAS para resolver problemas en el campo de la ingeniería. Saber hacer: - Realizar diseños con tarjetas FPGAS de desarrollo en la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Ser: - Aporta puntos de vista con apertura a aprender de los otros y considera los de otras personas de manera reflexiva y respetuosa.	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Presentación de los conceptos nuevos considerando los conceptos previos detectados - Demostración con ejemplos de aplicación de los conceptos estudiados. - Realización de ejercicios y prácticas en binas o en equipo, que promuevan la comprensión de los conceptos estudiados. - Retroalimentación inmediata que permita la aclaración de dudas y comprensión total de los conceptos estudiados. - Utilización de material electrónico que permita comprobar los conocimientos	Estrategias de evaluación diagnóstica: - Identificar conocimientos previos con preguntas intercaladas. Estrategias de evaluación formativa: - Realización de ejercicios en binas en el aula. - Tarea que consiste en la realización de ejercicios de práctica en casa. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica. - Lista de cotejo. Estrategias de evaluación sumativa: - Resolución de prácticas y exámenes. Instrumentos de evaluación: - Rúbrica. - Lista de cotejo.	- Portafolio de evidencias que contiene la aplicación práctica de los conceptos y procedimientos estudiados en la unidad, cumpliendo con los criterios de evaluación. - Resolución de examen de la unidad. - Proyecto en donde diseñe y construya un circuito analógico con aplicación práctica, utilizando los componentes electrónicos, con los que se familiarizó durante el curso.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicaciones con FPGAS."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Participa activamente en la construcción de su aprendizaje y en la resolución de problemas, colaborando de manera productiva en espacios y equipos de trabajo. - Entrega en tiempo y forma sus actividades de aprendizaje siguiendo las indicaciones y considerando los criterios de evaluación. - Utiliza la tecnología para apoyar su aprendizaje y para el desarrollo de habilidades metacognitivas, el aprendizaje autónomo y el longlife learning. 	adquiridos en el curso.	- Cuestionario.	
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Cayssials, R. (2013). Sistemas embebidos en FPGA. México: Alfaomega. - Tocci, R.J.; Widmer, N.S.; Moss, G. (2017). Sistemas Digitales- Principios y Aplicaciones (11.a ed.) México: Editorial Pearson 				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería en Electrónica-Telecomunicaciones.</p> <p>- Ingeniería en computación o carrera afín o carrera afín</p> <p>Experiencia profesional:</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia profesional relacionada con la materia.- Experiencia mínima de dos años- Grado académico, mínimo Maestría relacionada con el área de conocimiento.