



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Marzo 22, 2024				
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica	Asignatura:	Introducción a la nanotecnología		
Academia:	Control / Control	Clave:	19SMERO04		
Módulo formativo:	Especialidad	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCB01 - Química		
Semestre:	Octavo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educativos

Tabla 2. Objetivos educativos

Objetivos educativos		Criterios de desempeño	Indicadores
1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
3	El egresado generará relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para desarrollar habilidades técnicas, administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.	El egresado desarrollará canales de comunicación y de gestión con departamentos y áreas relacionadas con los proyectos que lidera y coordina.	% de egresados que participan en más de un departamento y/o área por proyecto con las que se relaciona.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Identificar y resolver problemas en el campo de la mecatrónica aplicando los principios de las ciencias básicas como la matemáticas y física, así como otras ciencias de la ingeniería.	- Identificará los tipos de nanoestructuras, estructuras moleculares y su comportamiento para aplicarlo en la solución a problemas de desarrollo tecnológico en la mecatrónica.	1. Introducción a la Física del Estado Sólido. 1.1 Estructura. 1.1.1 Dependencia de las propiedades del tamaño. 1.1.2 Estructuras Cristalinas. 1.1.3 Nanopartículas cubicas centradas en las caras. 1.1.4 Estructuras semiconductoras enlazadas tetraédricamente. 1.1.5 Vibraciones de Red. 1.2 Bandas de Energía. 1.2.1 Aislantes, semiconductores y conductores. 1.2.2 Espacio reciproco. 1.2.3 Bandas de energía y gaps de semiconductores. 1.2.4 Masas efectivas. 1.2.5 Superficies de Fermi. 1.3 Partículas localizadas. 1.3.1 Donantes, aceptores y trampas profundas. 1.3.2 Movilidad. 1.3.3 Excitones. 2. Nanoestructuras del Carbono. 2.1 Moléculas del carbono. 2.1.1 Naturaleza de los enlaces del carbono. 2.1.2 Nuevas estructuras del carbono. 2.2 Aplicaciones de los nanotubos de carbono. 2.2.1 Emisión de campo y blindaje. 2.2.2 Ordenadores. 2.2.3 Celdas de combustibles.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.4 Sensores Químicos. 2.2.5 Catálisis. 2.2.6 Reforzamiento Mecánico.
2	Desarrollar procesos y productos industriales desde un enfoque mecánico, electrónico, robótico, automatización y control, utilizando el juicio ingenieril para establecer conclusiones.	- Diseñará y/o simulará prácticas involucrando el diseño mecánico, electrónico, robótico, automatización, control y materiales biológicos para establecer conclusiones.	3. Materiales Biológicos. 3.1 Bloques moleculares biológicos. 3.1.1 Tamaño de los bloques moleculares y de las nanoestructuras. 3.1.2 Nanoalambre de polipéptido y Nanopartículas de proteína. 3.2 Ácidos nucleicos. 3.2.1 Nanoalambre de ADN de doble hélice. 3.2.2 Código genético y síntesis de proteínas. 3.3 Nanoestructuras Biológicas. 3.3.1 Ejemplos de proteínas. 3.3.2 Micelas y vesículas. 3.3.3 Películas de multicapas.
3	Aportar soluciones creativas a problemas de ingeniería mecatrónica de manera autónoma y en equipo.	- Implementará dispositivos electromecánicos (MEM's) en las diferentes necesidades de la industria y la ingeniería.	4 NANOMAQUINAS Y NANODISPOSITIVOS. 4.1 Sistemas Electromecánicos (MEM's).



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.2 Sistemas Nanoelectromecánicos (MEM's). 4.2.1 Fabricación. 4.2.2 Nanodispositivos y Nanomaquinas. 4.3 Conmutadores Moleculares y Supramoleculares.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Comprender el comportamiento fundamental de la materia a escala atómica y molecular dentro de la ingeniería mecatrónica, que nos proporcionará diversos avances tecnológicos en el campo de las aplicaciones e innovaciones.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer la introducción a la nanotecnología dentro de la ingeniería; que se desarrolla a nivel de átomos y moléculas, incorporando conocimientos de la química, biología, física y otras disciplinas, para lograr resolver problemas de diferentes ámbitos como: medio ambiente, energía, medicina, construcción, textil, alimenticia, etc.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Conocer los fundamentos básicos de la Nanotecnología, así como de los campos que la rodean. - Conocer la estructura de la materia con dimensiones de orden de una millonésima.	- Implementar la creación de nuevas tecnologías en el área. - Desarrollar y aplicar nuevos métodos relacionados con la ciencia. - Permitir una nueva tecnología más efectiva.	- Trabajo colaborativo y comunicación interpersonal. - Puntualidad y responsabilidad. - Creatividad y resolución de problemas. - Trabajo en equipo. - Actitud autocrítica.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias donde se contemplan actividades: tareas, mapas mentales y/o conceptuales.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO. "

Número y nombre de la unidad: 1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	Práctica:	Porcentaje del programa:
		10 horas	10 horas	27.78%
Aprendizajes esperados:		Identificar los diversos tipos de nanoestructuras, descubriendo las bases sobre sus macro propiedades que se puedan modificar con su tamaño.		
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 a la Física del Estado Sólido. 1.1 Estructura. 1.1.1 Dependencia de las propiedades del tamaño. 1.1.2 Estructuras Cristalinas. 1.1.3 Nanopartículas cubicas centradas en las caras. 1.1.4 Estructuras semiconductoras enlazadas tetraédricamente. 1.1.5 Vibraciones de Red. 1.2 Bandas de Energía. 1.2.1 Aislantes, semiconductores y conductores. 1.2.2 Espacio recíproco. 1.2.3 Bandas de energía y gaps de semiconductores. 1.2.4 Masas efectivas. 1.2.5 Superficies de Fermi. 1.3 Partículas localizadas.	Saber: Conocer la escala atómica y comportamiento de los elementos. Saber hacer: Entender, manipular y explotar las características físicas de la materia a la nanoescala y generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración su impacto social y ambiental Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescatar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de Plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO. "				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.1 Donantes, aceptores y trampas profundas. 1.3.2 Movilidad. 1.3.3 Excitones.		computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Poole, C.; Owens, F. (2003). Introducción a la nanotecnología. México: Reverte. - Pérez, M.; et.al. (2013). Introducción a la nanotecnología. Desarrollo de un proceso teórico-práctico mediante la técnica de electrodeposición. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "NANOESTRUCTURAS DEL CARBONO"

Número y nombre de la unidad: 2. NANOESTRUCTURAS DEL CARBONO.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	Práctica:	Porcentaje del programa:
		12 horas	10 horas	30.56%
Aprendizajes esperados:		Analizar la estructura molecular de materiales, la cual ayudará a comprender su comportamiento y funcionamiento para sus distintas aplicaciones en el desarrollo tecnológico dentro del campo de la ingeniería mecatrónica.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
2 Nanoestructuras del Carbono. 2.1 Moléculas del carbono. 2.1.1 Naturaleza de los enlaces del carbono. 2.1.2 Nuevas estructuras del carbono. 2.2 Aplicaciones de los nanotubos de carbono. 2.2.1 Emisión de campo y blindaje. 2.2.2 Ordenadores. 2.2.3 Celdas de combustibles. 2.2.4 Sensores Químicos. 2.2.5 Catálisis. 2.2.6 Reforzamiento Mecánico.	Saber: - Conocer la escala atómica del carbono. Entender, manipular y explotar las características físicas de la materia como lo es el carbono, y generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración su impacto social y ambiental. Saber hacer: - Evaluar, seleccionar y aplicar eficientemente la tecnología de productos, procesos, y sistemas que así lo requieren.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescatar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de Plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "NANOESTRUCTURAS DEL CARBONO"				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje.	computadoras. sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Poole, C.; Owens, F. (2003). Introducción a la nanotecnología. México: Reverte. - Pérez, M.; et.al. (2013). Introducción a la nanotecnología. Desarrollo de un proceso teórico-práctico mediante la técnica de electrodeposición. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "MATERIALES BIÓLOGICOS "

Número y nombre de la unidad: 3. MATERIALES BIÓLOGICOS				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	Práctica:	Porcentaje del programa:
		9 horas	6 horas	20.83%
Aprendizajes esperados:		Identificar las nanopartículas o nanoestructuras, así mismo entender la aplicación e importancia de estas en el desarrollo de técnicas y dispositivos.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3. Materiales Biológicos. 3.1 Bloques moleculares biológicos. 3.1.1 Tamaño de los bloques moleculares y de las nanoestructuras. 3.1.2 Nanoalambre de polipéptido y Nanopartículas de proteína. 3.2 Ácidos nucleicos. 3.2.1 Nanoalambre de ADN de doble hélice. 3.2.2 Código genético y síntesis de proteínas. 3.3 Nanoestructuras Biológicas. 3.3.1 Ejemplos de proteínas. 3.3.2 Micelas y vesículas. 3.3.3 Películas de multicapas.	Saber: - Analizar problemas de ingeniería, proponiendo soluciones con tecnologías actuales y de vanguardia. Saber hacer: - Manejar sistemas, equipos y herramientas de innovación en el área de su competencia. - Resolver problemas de ingeniería, proponiendo soluciones con tecnologías actuales y de vanguardia. - Automatizar procesos de manufactura a	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescatar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de Plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "MATERIALES BIÓLOGICOS "				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	través de dispositivos, equipos y productos inteligentes para el desarrollo de la tecnología de clase mundial. Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje.	computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Poole, C.; Owens, F. (2003). Introducción a la nanotecnología. México: Reverte. - Pérez, M.; et.al. (2013). Introducción a la nanotecnología. Desarrollo de un proceso teórico-práctico mediante la técnica de electrodeposición. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "NANOMÁQUINAS Y NANODISPOSITIVOS"

Número y nombre de la unidad: 4. NANOMÁQUINAS Y NANODISPOSITIVOS				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	9 horas	Práctica:
				6 horas
		Porcentaje del programa:		20.83%
Aprendizajes esperados:		Identificar las nanopartículas, nanomáquinas y nanodispositivos, así mismo entenderá la aplicación e importancia de estas en el desarrollo de tecnologías en dispositivos electromecánicos		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
4 NANOMAQUINAS Y NANODISPOSITIVOS 4.1 Sistemas Electromecánicos (MEMS) 4.2 Sistemas Nanoelectromecánicos (MEMS) 4.2.1 Fabricación 4.2.2 Nanodispositivos y Nanomaquinas. 4.3 Conmutadores Moleculares y Supramoleculares	Saber: ? Analizar y resolver problemas de ingeniería, proponiendo soluciones con tecnologías actuales y de vanguardia. Manejar sistemas, equipos y herramientas de innovación en el área de su competencia. Saber hacer: - Diseñar productos, procesos, y sistemas de acuerdo con las necesidades tecnológicas, así como adaptar los productos existentes a estas. Ser: - Trabajo colaborativo.	Estrategia Pre-instruccionales: - Rescatar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales: - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas. - Identificación de la información respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y/o actividades. Estrategia Post-instruccionales: - Uso de software para simulación por	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de Plataforma digital. Evaluación formativa: - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y/o conceptuales - Uso de software para simulación por computadora para análisis de un sistema de control. Evaluación Sumativa: - Examen teórico aplicado en el primer parcial. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y/o conceptuales, uso de software.



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "NANOMÁQUINAS Y NANODISPOSITIVOS"				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje.	computadoras sobre los subtemas vistos y aprendidos en la unidad.		
Bibliografía				
- Poole, C.; Owens, F. (2003). Introducción a la nanotecnología. México: Reverte. - Pérez, M.; et.al. (2013). Introducción a la nanotecnología. Desarrollo de un proceso teórico-práctico mediante la técnica de electrodeposición. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
Carrera(s): - Ingeniería Mecatrónica. - Ingeniería Mecánica Electricista. - Ingeniería en instrumentación. - Ingeniería Electrónica o carrera afín. Ingeniería en nanotecnología. - Deseable que tenga experiencia en instrumentación y control automático, en programación o mantenimiento de robots, o en mantenimiento industrial. - Experiencia mínima de dos años - Deseable Maestría o Doctorado con especialidad en diseño electrónico o carrera afín - - Deseable que tenga experiencia en instrumentación y control automático, programación o mantenimiento industrial. - Experiencia mínima de dos años - - Deseable Maestría o Doctorado con especialidad en diseño electrónico