

MATRIZ DE SUFICIENCIA DE INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA:	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL VALLE DE MÉXICO
SIGLAS:	UPVM
CARRERA:	INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA
RESPONSABLE DE PROYECTO:	M. en C. Juan Simón Isidro.
FECHA DE ENTREGA:	16 de Febrero de 2012
ELABORÓ:	M. en C. Carlos A. Camacho Olguín, Dra. Narayanan Jayanthi, M. en C. Melina Tapia Tapia, Dr. Héctor Cruz Mejía, Dr. Juan Chávez Radilla, M. en C. José Antonio Juanico Loran, Dr. Xicotencatl Lopez Andrade
PARTICIPANTES:	M. en C. Carlos A. Camacho Olguín, Dra. Narayanan Jayanthi, M. en C. Melina Tapia Tapia, Dr. Héctor Cruz Mejía, Dr. Juan Chávez Radilla, M. en C. José Antonio Juanico Loran, Dr. Xicotencatl Lopez Andrade

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
						Identificar	El tipo de propiedades funcionales del nanoproducto	empleando técnicas de caracterización para correlacionarlas con la estructura y producirlas sistemáticamente.	1) Establece la correlación entre el tipo de material o sustancia y sus propiedades funcionales, aplicando su conocimiento acerca de las propiedades químicas, físicas y biológicas.	Interacciones químicas, Fuerzas intermoleculares y estados de agregación, Oxidación y reducción, Ácidos, bases y Química de coordinación.	Química Inorgánica.	CV	1
										Electrostática, corriente eléctrica, campo magnético y radiación electromagnética.	Electricidad y magnetismo.	CV	1
										Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas. Orbitales y Uniones. Estereoquímica. Reacciones de los Alquenos. Alquinos. Sistemas conjugados.	Química Orgánica.	CV	1
										Interacción materia-radiación, Longitud de onda de De Broglie, Ecuación de Schrödinger, operadores cuánticos, átomo de hidrógeno, aplicaciones.	Física Moderna.	ES	1
										Estructura cristalina, propiedades ópticas, propiedades magnéticas, propiedades electrónicas, superficies.	Física del Estado Solido.	ES	1
										Escalar, Vector, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, transformaciones lineales.	Algebra Lineal.	CV	1
										Funciones, límites y continuidad, derivación, integración, aplicaciones básicas del cálculo.	Calculo Diferencial e Integral.	CV	1
										Aplicación de la nanotecnología en los materiales.	Topicos de Nanomateriales	ES	1

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
Diseñar	nuevos productos nanoestructurados o nanométricos	mediante modelos matemáticos o fenomenológicos que correlacionen las características estructurales con las propiedades funcionales, para incrementar la competitividad comercial y tecnológica de una empresa.	Determinar	las características estructurales, superficiales y/o volumétricas de un nanomaterial/material nanoestructurado	empleando modelos matemáticos, fenomenológicos y técnicas de caracterización para identificar propiedades funcionales en el nanoproducto	Simular	las propiedades funcionales del nanoproducto	empleando modelos matemáticos para validar las correlaciones determinadas y establecer los rangos de variabilidad de los parámetros estructurales que aseguren su funcionalidad.	2) Emplea Difracción de Rayos X para determinar la estructura del material, identificación y cuantificación de fases presentes.	Aplicación de la nanotecnología en la biología	Temas de nanobiología	ES	1
			3) Emplea microscopía óptica para caracterizar la microestructura de un material.	Aplicación de la nanotecnología en la electrónica	Temas de nanoelectrónica				ES	1			
			4) Emplea ensayos normalizados para la determinación de propiedades mecánicas.	Introducción a las ecuaciones diferenciales, Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, Aplicación de EDO de primer orden, Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior, Aplicación de EDO de orden superior, Transformada de Laplace.	Ecuaciones Diferenciales.				CV	1			
				Biomoléculas Enzimas Catabolismo de glucídicos Catabolismo de otras biomoléculas Anabolismo e Integración de vías metabólicas	Bioquímica				CV	1			
				Origen de la vida Estructura y función celular Sustentabilidad ambiental Genética Biodiversidad y taxonomía	Fundamentos de Biología				CV	1			
				Nanociencia y nanotecnología. La naturaleza de la nanotecnología y sus aplicaciones. Materias primas y productos usados en nanotecnología. Técnicas de síntesis y caracterización en nanotecnología. Aspectos éticos de la nanotecnología.	Introducción a Nanotecnología				ES	1			
				Estructura atómica, ordenamientos atómicos, enlaces, propiedades eléctricas, propiedades mecánicas, propiedades termodinámicas.	Estructura y propiedades de Materiales.				ES	1			
				Leyes de la termodinámica, ecuaciones de estado, propiedades termodinámicas, termodinámica estadística, termodinámica de superficies.	Fisicoquímica.				CV	2			
				Funciones de varias variables, Funciones vectoriales, Cálculo diferencial de varias variables, Aplicaciones del cálculo diferencial de varias variables, Integración múltiple, Teoremas integrales.	Cálculo Vectorial.				CV	2			

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
						Definir	el cambio estructural generado por cada técnica de síntesis y nanoestructuración	empleando mediciones, imágenes y simulación para evaluar la eficacia de su producción.	1) Simulara estructura y propiedades electrónicas empleando software especializado. 2) Sintetiza y caracteriza un material nanométrico o nanoestructurado.	Métodos de obtención, síntesis, producción y caracterización de materiales, usos y aplicaciones.	Ciencia e Ingeniería de Materiales.	ES	2
										Spray pirolisis, Arco, CVD, Plasma, láser, microondas.	Métodos Físicos de Síntesis de Nanomateriales.	ES	2
										Mecánica molecular, Estructura electrónica, Hartree-Fock, Teoría de Funcionales de la Densidad.	Química Computacional.	ES	2
										Propiedades mecánicas de nanomateriales, propiedades ópticas de los nanomateriales, propiedades eléctricas de los nanomateriales, propiedades magnéticas de los nanomateriales.	Propiedades y Aplicación de los Nanomateriales.	ES	2
										Procesos metabólicos dentro de la célula, flujo y expresión de la información genética, mecanismos enzimáticos y de control.	Biología molecular	ES	2
			Determinar	los procedimientos de modificación y/o síntesis,	empleando la especificación técnica del nanomaterial y nanodispositivo para producirlos sistemáticamente					Aproximación numérica y errores, Solución numérica de ecuaciones algebraicas, Trascendentes , Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, Interpolación, derivación e integración numéricas , Solución numérica de ecuaciones y sistemas, Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales, Elemento finito.	Métodos Numéricos	CV	2
						Seleccionar	las técnicas para la nanoestructuración y síntesis de nanomateriales,	empleando los resultados de la evaluación de la eficacia de producción para asegurar que el nanoproducto cumpla con las especificaciones técnicas.		Introducción a las superficies. Termodinámica de superficies. Metodos para determinar la estructura de superficies. Estructura de superficies. Adsorción de superficies.	Simulación de superficies	ES	2
										Técnicas físicas y técnicas químicas: fundición, sinterizado, solidificación.	Síntesis de Materiales.	ES	2
										Membranas celulares, rutas metabólicas, intercambio celular, generación de energía, comunicación intercelular	Biología Celular	ES	2
										Sistemas numéricos y códigos, Puertas lógicas, simplificación y diseño de funciones lógicas, Circuitos LSI, MSI y sus aplicaciones, Circuitos lógicos con PLDS, Contadores, Temporizadores, Diseño secuencial, Memorias, Convertidores Analógico Digitales.	Electronica Digital	ES	2

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
										Microprocesadores y microcontroladores, Microprogramación, Manejo de Puertos, Módulo PWM, Módulo ADC, Módulo de Comunicación Serial, Interrupciones, Temporizadores.	Programacion de microcontroladores	ES	2
										Método Sol-Gel, Deposición química.	Métodos Químicos de Síntesis de Nanomateriales.	ES	2

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
Crear	procedimientos normalizados de caracterización de nanomateriales	empleando técnicas microscópicas, espectroscópicas y difracción de rayos x o electrones para validar la calidad y la funcionalidad del producto a certificar.	Determinar	las técnicas de caracterización	empleando su análisis técnico - económico y las especificaciones técnicas del producto en cada etapa del proceso para evaluar las cualidades del producto.	Identificar	las técnicas de caracterización	en base a la capacidad de análisis de cada una de ellas para asegurar los niveles de confiabilidad y reproducibilidad requeridos por los elementos regulatorios pertinentes.	Entrega un protocolo de selección de técnica de caracterización, que incluya: 1) Reporte técnico que justifica el empleo de la técnica de caracterización que asegure la manufactura de productos de calidad. 2) Estudio de pertinencia y factibilidad económica y ambiental.	Técnicas biofísicas en biomédica, máquinas moleculares, proteínas funcionales y estructurales de membrana, nanoelectrónica, fotónica, nanoestructuras autoensambladas y funcionalización de nanomateriales inorgánicos	Nanobiotecnología	ES	3
										Microscopía óptica, microscopía de barrido, microscopía de transmisión, Espectroscopía Raman, Espectroscopía UV, IR, Visible, difracción de rayos X.	Caracterización de Materiales.	ES	3
										Transferencia de momento, transferencia de masa y transferencia de calor, balance de energía y masa.	Ingeniería y Tecnología de Procesos.	ES	3
										Fundamentos de optoelectrónica. Máquinas microelectrónicas. Sensores. Celdas voltaicas	Aplicaciones de los materiales semiconductores	ES	3
										Microscopía de Fuerza atómica, Microscopía de tunelaje, microscopía de fuerza magnética, microscopía electroquímica, microscopía electrónica de transmisión.	Microscopías de Nanomateriales.	ES	3
			Seleccionar	las técnicas de caracterización	mediante un estudio de costos para proponer aquellas que tengan la mejor relación costo-beneficio.	Espectroscopía de pérdida de energía, fluorescencia, de tunelaje.	Espectroscopías de Nanomateriales.	ES		3			
						Técnicas de control estadístico de la calidad. Pruebas de Hipótesis. Análisis de problemas. Medidas de dispersión. Diagramas de causa y efecto.	Estadística y Control de Calidad.	CV		3			
						Proyecto, Gestor de Proyecto, Generación de un proyecto, Planeación de un proyecto, Ejecución de un proyecto. Control de un proyecto, Caso práctico.	Gestión de Proyectos.	CV		3			
						El proyecto y el proceso de inversión, Estudio de mercado, Estudio técnico. Evaluación económica financiera, Presentación de proyectos.	Visión Empresarial	ES		3			
						Características de modelos biológicos, diseño de materiales, diseño de nanodispositivos, generación de interfaces bioelectrónicas.	Bioingeniería	ES		3			

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
			Establecer	los procedimientos de caracterización	empleando las especificaciones técnicas del nanoproducto y las características de la técnica seleccionada para evaluar y validar las cualidades de los productos y materias primas,	Definir	la secuencia de operación	para asegurar el uso de la técnica de caracterización seleccionada de acuerdo con las mejores prácticas de operación, seguridad e higiene.	Realiza los procedimientos de análisis para una muestra problema aplicando las técnicas de preparación de muestras y los protocolos de seguridad correspondientes.	Microscopía de Fuerza atómica, Microscopía de tunelaje, microscopía de fuerza magnética, microscopía electroquímica, microscopía electrónica de transmisión.	Microscopías de Nanomateriales.	ES	3
						Determinar	la secuencia de análisis	que será empleada para caracterizar productos y materias primas, considerando la normatividad vigente.		Hojas de datos de nanopartículas, efectos sobre las plantas, efectos sobre animales, efectos sobre las personas, reacciones.	Impacto Ambiental de los Nanomateriales.	ES	3
								Técnicas biofísicas en biomédica, máquinas moleculares, proteínas funcionales y estructurales de membrana, nanoelectrónica, fotónica, nanoestructuras autoensambladas y funcionalización de nanomateriales inorgánicos		Nanobioteconología	ES	3	
								Espectroscopia de pérdida de energía, fluorescencia, de tunelaje.		Espectroscopías de Nanomateriales.	ES	3	
			Estructurar	diagramas de proceso e instrumentación	empleando sistemas de simbología estándar para representar el proceso de fabricación.	Definir	las etapas del proceso	para preparar la materia prima, producir el nanomaterial y adecuar el nanoproducto a sus especificaciones, empleando un diagrama de flujo y simbología estándar.	1) Realiza los diagramas de proceso e instrumentación, calcula los balances de materia y energía y realiza el estudio de impacto ambiental de un proceso de fabricación de nanomateriales. 2) Simula las etapas del proceso empleando software especializado.	procesos de fabricación, planta, sistemas de control, maximización y minimización, control de calidad.	Diseño y Optimización de los Procesos.	ES	3
						Determinar	los balances de materia y energía e impacto ambiental	para especificar la capacidad de producción del proceso, mediante su cálculo y simulación.		Hojas de datos de nanopartículas, efectos sobre las plantas, efectos sobre animales, efectos sobre las personas, reacciones.	Impacto Ambiental de los Nanomateriales.	ES	3
											El proyecto y el proceso de inversión, Estudio de mercado, Estudio técnico. Evaluación económica financiera, Presentación de proyectos.	Visión Empresarial	ES
	procesos de fabricación de	mediante la integración de nanotecnologías y tecnologías necesarias que permitan				Definir	las etapas del proyecto	empleando paquetes de tareas para determinar la ruta crítica, presupuesto,		Proyecto, Gestor de Proyecto, Generación de un proyecto, Planeación de un proyecto, Ejecución de un proyecto. Control de un proyecto, Caso práctico.	Gestión de Proyectos.	CV	3

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA		
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN					
Diseñar	nanomateriales y dispositivos de aplicaciones nanotecnológicas	adecuar las materias primas, productos intermedios y finales, para su producción de forma sustentable.	Gestionar	proyectos	empleando software diseñado para administrar las etapas de instalación de maquinaria y equipo para producir nanoproducos (nanomateriales, dispositivos nanotecnológicos y bionanosensores)	Definir	el cronograma del proyecto	recursos humanos y materiales. empleando tiempos estándar e históricos de cada tarea para establecer los planes de suministro de materiales y recursos humanos.	Realiza el plan maestro de un proyecto que involucre un proceso de fabricación de nanoproducto.	Transferencia de momento, transferencia de masa y transferencia de calor, balance de energía y masa.	Ingeniería y Tecnología de los Procesos.	ES	3
										Balances financieros, Evaluación de costos, Derecho Fiscal, Administración de producción, Auditoría	Administración y Contabilidad.	CV	3
										Introducción a la nanoelectrónica, teoremas para nanocircuitos, técnicas de análisis, análisis estático, análisis dinámico.	Nanoelectronica	ES	3
										Conceptos básicos, clasificación de biosensores, micro y nano sensores.	Micro y Biosensores	ES	3
										Fundamentos de MEMS y NEMS, Herramientas de diseño, Caracterización y prueba de MEMS y NEMS	Modelado de microsistemas	ES	3
										Introducción al modelado y simulación, Modelos matemáticos y soluciones analíticas, Modelado de microsistemas, simulación de microsistemas.	Nano electro mecanismos (NEMS)	ES	3
Evaluar	procesos productivos de nanomateriales y nanoestructurados	empleando simulación matemáticas, métodos estadísticos y técnicas de optimización para asegurar que los Nanoproducos sean	Ejecutar	los procedimientos del control estadístico de procesos	empleando gráficos de control por variables y por atributos para implementar metodologías de mejora continua.	Identificar	las variables críticas de control del proceso	empleando herramientas estadísticas de causa efecto para establecer la correlación entre las variables y las variaciones en el proceso productivo.	1) Aplica los procedimientos del control estadístico de procesos a un caso planteado y en caso de ser necesario propone correcciones. 2) Optimiza una etapa de un proceso de fabricación de nanomateriales. 3) Empleando un software especializado diseñara un rizo de control.	Transferencia de momento, transferencia de masa y transferencia de calor, balance de energía y masa.	Ingeniería y Tecnología de los Procesos.	ES	3
										procesos de fabricación, planta, sistemas de control, maximización y minimización, control de calidad.	Diseño y Optimización de Procesos.	ES	3
										Técnicas de control estadístico de la calidad. Pruebas de Hipótesis. Análisis de problemas. Medidas de dispersión. Diagramas de causa y efecto. Diseño de experimentos.	Estadística y Control de Calidad.	CV	3
										Proyecto, Gestor de Proyecto, Generación de un proyecto, Planeación de un proyecto, Ejecución de un proyecto. Control de un proyecto, Caso práctico.	Gestión de Proyectos.	CV	3
								mediante la generación de	Transferencia de momento, transferencia de masa y transferencia de calor, balance de energía y masa.	Ingeniería y Tecnología de Procesos.	ES	3	

FUNCIONES			COMPETENCIAS			CAPACIDADES			CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS DISCIPLINARIOS	ASIGNATURA						
INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN			INTEGRACIÓN					NOMBRE (Agrupar las capacidades por afinidad)	TIPO	CICLO DE FORMACIÓN				
VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN	VERBO	OBJETO	CONDICIÓN									
		competitivos.	Gestionar	sistemas de calidad y mantenimiento	empleando las mejores prácticas disponibles para mejorar el desempeño del proceso de fabricación de nanoproductos.	Definir	el sistema de calidad	procedimientos, estableciendo procesos y asignando recursos para asegurar la calidad del nanoproducto.	1) Define las políticas de calidad que serán aplicadas para una empresa especializada en la fabricación de nanoproductos. 2) Define los lineamientos de un sistema de mantenimiento para una empresa especializada en la fabricación de nanoproductos.	Técnicas de control estadístico de la calidad. Pruebas de Hipótesis. Análisis de problemas. Medidas de dispersión. Diagramas de causa y efecto. Diseño de experimentos.	Estadística y Control de Calidad.	CV	3				
														Hojas de datos de nanopartículas, efectos sobre las plantas, efectos sobre animales, efectos sobre las personas, reacciones.	Impacto Ambiental de los Nanomateriales.	ES	3
										Seleccionar				el sistema de mantenimiento			