|  | **PROGRAMA EDUCATIVO:**  **LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA**  **EN COMPETENCIAS PROFESIONALES** |  |
| --- | --- | --- |

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: INGENIERÍA INDUSTRIAL CLAVE:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante reconocerá el origen y evolución de la industrialización de la producción; las actividades que realiza la Ingeniería Industrial; la administración de sistemas productivos; los procesos de manufactura, el almacenamiento y la cadena de suministros para coadyuvar en la optimización y escalamiento de la producción de materiales nanoestructurados, bajo un enfoque sustentable y social. | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Diseñar procesos de producción de materiales nanoestructurados en laboratorio y a nivel industrial, con base en la planeación, técnicas de síntesis e incorporación y cumpliendo con la normatividad aplicable, para contribuir a la innovación tecnológica, a fin de resolver problemas del sector productivo, comercial, académico, de investigación y social, con principios éticos , inclusivos, de equidad y con visión sostenible. | | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
|
| Específica | 8 | | 3.75 | Escolarizada | 4 | 60 |

| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas del Saber** | **Horas del Saber Hacer** | **Horas Totales** |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1. Historia de la Ingeniería Industrial. | 5 | 10 | 15 |
| 2. Actividades de la Ingeniería Industrial, procesos y sistemas productivos. | 14 | 16 | 30 |
| 3. Ingeniería Industrial y su relación con la Nanotecnología. | 5 | 10 | 15 |
| **Totales** | **24** | **36** | **60** |

| **Funciones** | **Capacidades** | **Criterios de Desempeño** |
| --- | --- | --- |
| Integrar a gran escala procesos de obtención de nanomateriales considerando los parámetros de un proyecto establecido, con base en los requerimientos del cliente para su comercialización y contribuir a la transferencia de tecnología. | Evaluar el desempeño de la planta piloto a través de pruebas de funcionamiento y especificaciones de proceso y producto, para validar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el anteproyecto. | "Integra el dictámen de evaluación del desempeño de la planta piloto, que incluya:  - los parámetros de operación  - rendimiento  - desviaciones encontradas  - Resultados de la evaluación de las propiedades y características del producto nanoestructurado  - comparación de las propiedades del producto obtenidas contra las especificaciones.  - Dictámen del desempeño del proceso" |
| Optimizar el proceso de producción del nanomaterial mediante el análisis y ajuste de variables para eficientar el desempeño de la planta piloto, haciendo uso de modelos físico matemáticos. | "Integra un estudio de optimización del proceso que incluya:  - análisis de resultados de la evaluación del desempeño del proceso y de simulación  - posibles causas  - ajuste de las condiciones de operación de los equipos y ambientales del proceso  - observaciones." |

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

| Unidad de Aprendizaje | 1.- Historia de la Ingeniería Industrial. | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito esperado | El estudiante reconocerá las teorías, procedimientos y técnicas que dieron origen a la Ingeniería Industrial y su evolución hasta nuestros días y comprenderá la estructura y funcionamiento de los Sistemas Industriales. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 5 | **Horas del Saber Hacer** | 10 | **Horas Totales** | 15 |

| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Orígenes de la Ingeniería Industrial, Definición, Ramas de la Ingeniería Industrial, Industria 4.0 y 5.0. | Identificar los conceptos, historia y fundamentos que dieron origen a la Ingeniería Industrial. | Identificar las etapas y el estado del arte de la ingeniería industrial en México y en el mundo, por épocas y en el último siglo por décadas.  Discernir entre tecnologías y masividad de la producción de la edad media, siglo XIX, siglo XX y actual. | Desarrollar una actitud colaborativa, congruente con los conocimientos y habilidades, para contribuir al éxito de equipos de trabajo en diferentes contextos.  Asumir la responsabilidad y consecuencias de las acciones y decisiones tomadas en diversas situaciones.  Valorar la importancia del uso eficiente y responsable de los recursos disponibles en actividades cotidianas y laborales.  Promover el bienestar y éxito personal y colectivo, demostrando respeto por las normas, el entorno y la sociedad. |
| 2. Características de la organización Racional del Trabajo. | Describir los fundamentos de los sistemas, en concreto los empresariales e industriales de forma que entienda acerca de su funcionamiento y gestión. | Identificar los conceptos básicos en una organización y sus principios racionalizados y sistematizados. |
| 3. Fundamentos de la Producción en Línea. | Describir los conceptos y fundamentos de los sistemas de producción. | Identificar los elementos y procedimientos básicos necesarios para la producción en masa o escalamiento de procesos en una industria nanotecnológica. |

| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Aula invertida con organizadores gráficos y aprendizaje colaborativo. | Pizarrón, proyector, información en línea. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Aula invertida con organizadores gráficos y Aprendizaje colaborativo. | Pizarrón, proyector, información en línea. | **Empresa** |  |

| **Proceso de Evaluación** | | |
| --- | --- | --- |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| El estudiante identifica las teorías, técnicas y modelos que dieron origen a la Ingeniería Industrial. | El estudiante realiza una serie de pruebas y exámenes escritos para corroborar su comprensión del origen y evolución de la ingeniería industrial. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |
| El estudiante identifica los conceptos básicos, la importancia y las ramas de la ingeniería industrial. | El estudiante lleva cabo en una serie de pruebas y exámenes escritos para corroborar sus habilidades de identificación de los conceptos básicos usados en ingeniería industrial y sus ramas. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |

| Unidad de Aprendizaje | 2.- Actividades de la Ingeniería Industrial, procesos y sistemas productivos. | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito esperado | El estudiante comprenderá los conceptos de sistemas, haciendo énfasis en los sistemas empresariales e industriales para comprender el rol de las aplicaciones de la ingeniería industrial en la gestión de la producción y la optimización de procesos en ingeniería en nanotecnología. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 14 | **Horas del Saber Hacer** | 16 | **Horas Totales** | 30 |

| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Actividades de la ingeniería industrial | Identificar las actividades donde interviene la ingeniería industrial, como la ergonomía, almacenaje, cadena de suministros, distribución de planta, control de calidad, tiempo y movimientos y producción. | Reconocer las actividades que realiza la ingeniería industrial en diversas unidades económicas, incluyendo las relacionadas a la nanotecnología. | Desarrollar una actitud colaborativa, congruente con los conocimientos y habilidades, para contribuir al éxito de equipos de trabajo en diferentes contextos.  Asumir la responsabilidad y consecuencias de las acciones y decisiones tomadas en diversas situaciones.  Valorar la importancia del uso eficiente y responsable de los recursos disponibles en actividades cotidianas y laborales.  Promover el bienestar y éxito personal y colectivo, demostrando respeto por las normas, el entorno y la sociedad. |
| 2. Teoría general y Clasificación de sistemas. | Describir la clasificación de los sistemas, sus variables y su aplicación. | Identificar y explicar la función de cada sistema en un proceso de producción masivo o escalado. |
| 3. Características de los subsistema de planificación, Operación, Control, Financiero y de Información. | Describir la subclasificación de los sistemas, sus variables y su aplicación. | Identificar y explicar la función de cada subsistema en un proceso de producción masivo o escalado. |

| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Aula invertida con organizadores gráficos.  Aprendizaje colaborativo.  Análisis de casos. | Pizarrón, proyector, información en línea. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Aula invertida con organizadores gráficos.  Aprendizaje colaborativo.  Análisis de casos. | Pizarrón, proyector, información en línea. | **Empresa** |  |

| **Proceso de Evaluación** | | |
| --- | --- | --- |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| El estudiante identifica los diferentes conceptos utilizados en los sistemas productivos. | El estudiante participa en una serie de pruebas y exámenes escritos para evaluar su comprensión de los conceptos y variables de un proceso. Asimismo propone una aplicación sencilla de sistemas aplicada a los nanomateriales. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |
| El estudiante distingue la clasificación de los sistemas productivos y los procesos de manufactura. | El estudiante participa en una serie de pruebas y exámenes escritos para evaluar su comprensión de los subsistemas. Asimismo realiza un organizador gráfico para distinguir entre sistemas productivos y los procesos de manufactura. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |

| Unidad de Aprendizaje | 3.- Ingeniería Industrial y su relación con la Nanotecnología. | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito esperado | El estudiante comprenderá los conceptos relacionados a los procesos industriales, la productividad y la toma de decisiones para relacionarlos con las potenciales aplicaciones a la producción y optimización de nanomateriales. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 5 | **Horas del Saber Hacer** | 10 | **Horas Totales** | 15 |

| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Diagramas de Proceso y su metodología. | Comprender los conceptos y técnicas para realizar procesos industriales de la manera más óptima. | Elaborar diagramas de procesos industriales y relacionarlos a las posibles aplicaciones nanotecnológicas. | Desarrollar una actitud colaborativa, congruente con los conocimientos y habilidades, para contribuir al éxito de equipos de trabajo en diferentes contextos.  Asumir la responsabilidad y consecuencias de las acciones y decisiones tomadas en diversas situaciones.  Valorar la importancia del uso eficiente y responsable de los recursos disponibles en actividades cotidianas y laborales.  Promover el bienestar y éxito personal y colectivo, demostrando respeto por las normas, el entorno y la sociedad. |
| 2. Concepto de Productividad, sus cálculos y la toma de decisiones. | Entender la diferencia entre producción y productividad y su relación con la producción de nanomateriales. | Realizar cálculos de productividad y toma de decisiones y asociarlos a la producción nanotecnológica. |
| 3. Las áreas de la Ingeniería industrial (Ingeniería de Métodos, Gestión de la Calidad, Salud ocupacional, Gestión ambiental, Gestión de la Producción) y su potencial uso en la producción de nanomateriales. | Comprender las áreas específicas de la ingeniería industrial y asociarles un uso potencial en la producción de nanomateriales. | Interrelacionar todas las posibles áreas de la ingeniería industrial a la nanotecnología para optimizar procesos de producción de nanomateriales. |

| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Aula invertida con organizadores gráficos.  Aprendizaje colaborativo.  Análisis de casos. | Pizarrón, proyector, información en línea y simulador. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Aula invertida con organizadores gráficos.  Aprendizaje colaborativo.  Análisis de casos. | Pizarrón, proyector, simulador, información en línea. | **Empresa** |  |

| **Proceso de Evaluación** | | |
| --- | --- | --- |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| El Estudiante identifica los diferentes conceptos y las técnicas utilizadas para elaborar diagramas de proceso y relacionarlas con la producción de nanomateriales. | El estudiante participa en una serie de pruebas y exámenes escritos para evaluar su comprensión de los diagramas de proceso. Asimismo propone una aplicación sencilla de sistemas aplicada a los nanomateriales. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |
| El estudiante identifica el concepto y las técnicas utilizadas, calcular la productividad y relacionarlas con la producción de nanomateriales. | El estudiante participa en una serie de pruebas y exámenes escritos para evaluar su comprensión de la productividad. Asimismo realiza un cálculo de productividad relacionado a la producción de nanomateriales. | Instrumentos de evaluación a utilizar para los saberes hacer:  Evaluación de desempeño y estudio de casos.  Instrumentos de evaluación a utilizar para el saber ser y convivir:  - Cuestionarios. |

| **Perfil idóneo del docente** | | |
| --- | --- | --- |
| **Formación académica** | **Formación Pedagógica** | **Experiencia Profesional** |

| Ingeniería Industrial, con maestría en ingeniería industrial, manufactura o producción. Cursos adicionales o conocimientos en sustentabilidad, cadenas de suministros y gestión de calidad. | Experiencia en Educación Basada en Competencias Profesionales, dominio de estrategias didácticas efectivas para la enseñanza-aprendizaje, capacidad para adaptar el contenido a diferentes niveles de comprensión, habilidades en la elaboración de materiales didácticos, evaluación y retroalimentación formativa. | Experiencia en la industria, al menos 3 años, particularmente en producción y cadena de suministros. Cursos adicionales o conocimientos en sustentabilidad y gestión de calidad. |
| --- | --- | --- |

| **Referencias bibliográficas** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Blanca Carballo Mendívil, Alejandro Arellano González, María del Pilar Lizardi Duarte | 2024 | Ingeniería industrial y de sistemas | México | Editorial Fontamara | 9786077368496 |
| José Fidencio Domingo González Zúñiga | 2020 | Introducción a la ingeniería industrial. | España | Marcombo | 9788426729743 |
| José Domingo González | 2015 | Ingeniería industrial Métodos y tiempos | México | Alpha Editorial | 9786076225028 |
| Baca Urbina, Gabriel. | 2014 | Introduccion a la ingenieria industrial | México | Patria | 9786074389197 |
| Hebab A. Quazi | 2020 | Commercializing Nanotechnology | USA | CRC Press | 9780429524349 |
| Omar Romero , David Muñoz. | 2006 | Introducción a la Ingeniería, Un enfoque industrial | México | Thomson | 9789706865557 |

| **Referencias digitales** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| MayuGo | 24 de Abril de 2024 | Taller de Planificación y Control de la Producción. | <https://youtu.be/quNqb4NzBIw> |
| Ing. María Bravo | 02 de Junio de 2024 | Evolución y perspectiva de la ingeniería industrial | https://m.youtube.com/watch?v=VhmeGKK1Kbo&pp=ygUyQ3Vyc28gZGUgaW50cm9kdWNjacOzbiBhIGxhIGluZ2VuaWVyw61hIGluZHVzdHJpYWw%3D |
| José D. Urbina | 02 de Junio de 2024 | Conceptos básicos de producción | https://youtu.be/WNFuMUfxg8M?si=uv5qRAL2lV0MXTJv |
| Fidel Torres D. | 02 de Junio de 2024 | Conceptos básicos de productividad | https://m.youtube.com/watch?v=ZlRSweX1lZI&pp=ygUiQ29uY2VwdG9zIGJhc2ljb3MgZGUgcHJvZHVjdGl2aWRhZA%3D%3D |
| Aplicando Matemática | 02 de Junio de 2024 | Sistemas y subsistemas industriales | https://m.youtube.com/watch?v=WwVkSKl3zlk&pp=ygUjU2lzdGVtYXMgeSBzdWJzaXN0ZW1hcyBpbmR1c3RyaWFsZXM%3 |
| MayuGo | 02 de Junio de 2024 | Taller de Planificación y Control de la Producción | https://www.youtube.com/watch?v=quNqb4NzBIw |