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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante evaluará proyectos de inversión mediante las herramientas de la ingeniería económica para contribuir en la toma de decisiones de la mejor alternativa de inversión de un producto nanotecnológico. | | | | |
| 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** | **Noveno** | | **4.687** | **Escolarizada** | **5** | **75** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas del Saber** | **Horas del Saber Hacer** | **Horas Totales** |
|  |  |  |
| **1.- Introducción a la ingeniería económica** | 4 | 6 | 10 |
| **2.- Proyectos de inversión** | 16 | 19 | 35 |
| **3.- Mercado y punto de equilibrio** | 5 | 10 | 15 |
| **4.- Alternativas de inversión y toma de decisiones** | 5 | 10 | 15 |
| **Totales** | **30** | **45** | **75** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funciones** | **Capacidades** | **Criterios de Desempeño** |
| Desarrollar un análisis de viabilidad-factibilidad, técnica y económica para la producción y escalamiento de un nanomaterial, considerando la normatividad aplicable, para cubrir las necesidades de un mercado o de investigación. | Estructurar el plan piloto de producción de nanomateriales con base al desarrollo de un anteproyecto de escalamiento que incluya los procesos establecidos y requerimientos del cliente, para determinar los recursos necesarios. | Integrar un programa de trabajo que incluya:  Diagrama de Gantt especificando:  - programación de recursos materiales, humanos, equipo e infraestructura.  - actividades  - responsable.  - tipo de pruebas a desarrollar en el equipo  - programación de pruebas por equipo  Requerimientos de materiales:  - cantidad de insumos y materiales  - fechas para solicitarlo  - fechas de entrega  - materiales en stock |
| Evaluar la viabilidad, factibilidad y rentabilidad del proyecto para la producción a gran escala de materiales nanoestructurados en base a los procedimientos técnicos correspondientes y a un estudio de mercado y cálculo de inversiones, costo-beneficio y costo de producción | Con base al programa del plan piloto, elabora el anteproyecto que contenga: -  - capacidad a producir  - volumen de materia prima  - requerimientos de instalaciones y equipos  - Diagrama de distribución de planta  - inversión estimada |
| Integración y puesta en marcha de la planta piloto de producción de los nanomateriales con base en el anteproyecto de escalamiento | Verifica e integra un reporte de la puesta en marcha de la planta que incluya:  - manual de procedimientos  - recursos disponibles  - condiciones del proceso  - puntos críticos de control  - Indicadores de control  - desviaciones encontradas  - acciones preventivas y correctivas  - anexo de formatos y bitácoras de control. |
|  | Supervisar la integración y puesta en marcha de la planta piloto con base en las especificaciones de diseño para asegurar su operación | Elaborar, a partir del diseño, un reporte de instalación y puesta en marcha que incluya:  para instalación:  - especificaciones técnicas del diseño: cantidad, concepto y caractacterísticas.  - programa de intalación  - Ubicación e instalación conforme a planos  - medidas de seguridad  - dictamen de verificación de la instalación  para puesta en marcha:  - manuales de operación de los equipos  - Condiciones iniciales para el arranque de los equipos  - especificaciones de materia prima e insumos  - medidas de seguridad  - pruebas peliminares y ajustes a equipos y proceso  - resultados de la corrida piloto y ajustes |

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | **I. Introducción a la ingeniería económica** | | | | | |
| Propósito esperado | **El estudiante explicará los fundamentos de la ingeniería económica para la evaluación de proyectos con materiales nanoestructurados.** | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 4 | **Horas del Saber Hacer** | 6 | **Horas Totales** | 10 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| **Fundamentos de Ingeniería económica** | **Identificar los elementos que integran los estudios de ingeniería económica: significado del concepto del valor del dinero en el tiempo, equivalencia económica, terminología y símbolos económicos, Inflación, pérdida del poder adquisitivo.** |  | **Asumir la responsabilidad, honestidad, ética y lealtad en todas las actividades que realice el alumno, ya sea de manera individual o en equipos de traba.**  **Ejercer el trabajo en equipo en conjunto con la planificación, y sistematización de sus actividades para favorecer la solución de problemas y ejecución de proyectos.**  **Desarrollar la objetividad marcando un método de trabajo para alcanzar las metas establecidas.**  **Llevar a la practica la proactividad complementando el aprendizaje adquirido en la materia.**  **Desarrollar el pensamiento analítico y crítico en base a casos de estudio y practicas a realizar.** |
| **Interés simple y compuesto** | **Definir el sistema financiero mexicano y las Instituciones que brindan apoyo financiero a emprendimientos, proyectos y personas físicas.**  **Explicar las fórmulas y procedimiento del cálculo de las tasas de interés nominal, efectiva y sus aplicaciones.**  **Describir las técnicas para calcular equivalencias de diferentes periodos de pago.** | **Calcular el rendimiento de interés simple y compuesto, tasas de interés nominal y efectiva.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | **X** |
| **Mapas mentales**  **Aprendizaje basado en problemas**  **Estudios de caso**  **Ejercicios prácticos** | **Medios audiovisuales**  **Impresos**  **Computadora**  **Cañón**  **Pizarrón**  **Internet** | **Laboratorio / Taller** |  |
| **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| **El estudiante elaborará un reporte, a partir de un caso de estudio de inversión con flujos de efectivo a través del tiempo, el cual incluirá::**  **- valores: presente, futuro**  **- cálculo y análisis de interés simple, interés compuesto**  **- gradientes: aritméticos, geométrico**  **- series uniformes, tasas de interés nominales y efectivas.**  **- conclusiones** | **1. El estudiante identificará los elementos que integran los estudios de ingeniería económica**  **2. El estudiante comprenderá la estructura de los conceptos de el efecto del tiempo en inversiones, y tasas de interés.**  **3. El estudiante reconocerá el significado e importancia de los factores económicos: valor presente, futuro, gradientes aritméticos y geométricos.**  **4. El estudiante comprenderá las fórmulas de las tasas de interés nominal y efectiva y sus aplicaciones.**  **5. El estudiante identificará las técnicas para calcular equivalencias de diferentes periodos de pago, capitalización axial.** | **Lista de cotejo**  **Rúbricas  Estudios de casos**  **Evaluación de desempeño**  **Ejercicios prácticos** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | **II. Proyectos de Inversión** | | | | | |
| Propósito esperado | **El estudiante evaluará los resultados del proyecto mediante un modelo computacional para la comparación de alternativas independientes y mutuamente excluyentes.** | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 16 | **Horas del Saber Hacer** | 19 | **Horas Totales** | 35 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| **Flujo de efectivo** | **Identificar los elementos y el proceso para desarrollar un estado de flujo de efectivo.**  **Identificar los elementos de los diagramas de flujo de efectivo: el efecto del tiempo, tasas de interés.** | **Elaborar un estado de flujo de efectivo.**  **Elaborar diagramas de flujo de efectivos** | **Asumir la responsabilidad, honestidad, ética y lealtad en todas las actividades que realice el alumno, ya sea de manera individual o en equipos de traba.**  **Ejercer el trabajo en equipo en conjunto con la planificación, y sistematización de sus actividades para favorecer la solución de problemas y ejecución de proyectos.**  **Desarrollar la objetividad marcando un método de trabajo para alcanzar las metas establecidas.**  **Llevar a la practica la proactividad complementando el aprendizaje adquirido en la materia.**  **Desarrollar el pensamiento analítico y crítico en base a casos de estudio y practicas a realizar.** |
| **Análisis de valor presente neto (VPN) y anual en las alternativas económicas.** | **Identificar las características y aplicación de los proyectos mutuamente excluyentes e independientes Identificar el concepto de ciclos de vida de los proyectos. Comprender el procedimiento de cálculo del valor presente neto (VPN), y del valor anual (VA).**  **Describir el método del análisis de la tasa de retorno mínima aceptable** | **Evaluar alternativas de inversión mediante el método del VPN y él VA.** |
| **Análisis de la tasa interna de retorno (TIR)** | **Identificar el concepto de la TIR.  Explicar el proceso de aplicación y el análisis del cálculo de la TIR.** | **Calcular la tasa interna de retorno en la evaluación de las alternativas económicas.** |
| **Análisis costo-beneficio** | **Identificar la metodología de estimación de la razón financiera de costo-beneficio.  Identificar las formas de financiamiento del sector público y privado, sus requerimientos y características generales.** | **Evaluar alternativas de inversión utilizando la razón costo-beneficio.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | **X** |
| **Estudios de caso**  **Aprendizaje basado en problemas**  **Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información** | **Computadora**  **Medios audiovisuales**  **Impresos**  **Software** | **Laboratorio / Taller** |  |
| **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| **El estudiante elaborará un reporte, a partir de un caso de estudio sobre alternativas de inversión:**  **- Descripción del caso de estudio**  **- Análisis de alternativas**  **- Alternativa seleccionada y su justificación** | **1. El estudiante identificará las características y aplicación de los proyectos mutuamente excluyentes e independientes**  **2. El estudiante comprenderá el procedimiento de cálculo del valor presente neto (VPN), y del valor anual (VA).**  **3. El estudiante comprenderá el método de análisis de la tasa de retorno mínima aceptable**  **4. El estudiante identificará la metodología de estimación de la razón costo-beneficio.**  **5. El estudiante identificará las formas de financiamiento del sector público y privado, sus requerimientos y características generales.** | **Lista de cotejo**  **Rúbricas  Estudios de casos**  **Evaluación de desempeño**  **Ejercicios prácticos** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | **III. Mercado y punto de equilibrio** | | | | | |
| Propósito esperado | **El estudiante estimará la demanda proyectada y precio del producto para establecer la factibilidad de inversión de materiales nanoestructurados.** | | | | | |
| **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** |
| **Comportamiento de mercados.** | **Explicar los principios y tipos de estudio de mercado:  Estudios de factibilidad, viabilidad, base, ad-hoc, de concepto, producto y posicionamiento.  Identificar los elementos fundamentales de un estudio de mercado: tendencias, extrapolaciones, estadísticas**  **Identificar la segmentación de mercado: mercado objetivo**  **Identificar el valor agregado del producto o servicio.** | **Proponer alternativas de mercado.** | **Asumir la responsabilidad, honestidad, ética y lealtad en todas las actividades que realice el alumno, ya sea de manera individual o en equipos de traba.**  **Ejercer el trabajo en equipo en conjunto con la planificación, y sistematización de sus actividades para favorecer la solución de problemas y ejecución de proyectos.**  **Desarrollar la objetividad marcando un método de trabajo para alcanzar las metas establecidas.**  **Llevar a la practica la proactividad complementando el aprendizaje adquirido en la materia.**  **Desarrollar el pensamiento analítico y crítico en base a casos de estudio y practicas a realizar.** |
| **Análisis de oferta, demanda y precio de venta.** | **Explicar los factores que fijan el precio de venta: oferta, demanda, inflación.  Explicar la curva de oferta y demanda de producto.** | **Estimar la demanda proyectada de producto  Estimar el precio de producto** |
| **Apalancamiento operativo.** | **Definir el método de apalancamiento operativo.** | **Estimar el apalancamiento operativo** |
| **Punto de equilibrio.** | **Reconocer los tipos de costos, costos unitarios y costos totales.  Identifica el punto de equilibrio.** | **Evaluar el punto de equilibrio por sus dos métodos** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | **X** |
| **Estudios de caso**  **Aprendizaje basado en problemas**  **Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información** | **Computadora**  **Medios audiovisuales**  **Impresos**  **Pizarrón** | **Laboratorio / Taller** |  |
| **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| **Resultado de Aprendizaje** | **Evidencia de Aprendizaje** | Instrumentos de evaluación |
| **El estudiante presentará un reporte a partir de un caso de estudio de una oportunidad de inversión, que contenga:**  **- Descripción del caso de estudio.**  **- Análisis de estudio de mercado que contenga tendencias, extrapolaciones y estadísticas para la demanda proyectada de un producto.**  **- Estimación del punto de equilibrio** | **1. El estudiante explicará los principios, tipos y elementos de los estudios de mercado.**  **2. El estudiante identificará la segmentación de mercado idónea de un producto.**  **3. El estudiante comprenderá la curva de oferta y demanda de producto.**  **4. El estudiante comprenderá el método de apalancamiento operativo**  **5. El estudiante identificará el punto de equilibrio por ambos métodos** | **Lista de cotejo**  **Rúbricas  Estudios de casos**  **Evaluación de desempeño**  **Ejercicios prácticos** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | **IV. Alternativas de inversión y toma de decisiones** | | | | | |
| Propósito esperado | **El estudiante evaluará alternativas de inversión para la toma de decisiones de proyectos en materiales nanoestructurados.** | | | | | |
| **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** |
| **Análisis de alternativas** | **Describir las metodologías del análisis de sensibilidad sobre uno o más parámetros.  Describir la metodología de árbol de decisiones en la evaluación de alternativas por etapas.** | **Construir un árbol de decisiones de evaluación de alternativas.  Evaluar las alternativas de inversión.  Seleccionar alternativas de inversión utilizando valores esperados de los flujos de efectivos.** | **Asumir la responsabilidad, honestidad, ética y lealtad en todas las actividades que realice el alumno, ya sea de manera individual o en equipos de traba.**  **Ejercer el trabajo en equipo en conjunto con la planificación, y sistematización de sus actividades para favorecer la solución de problemas y ejecución de proyectos.**  **Desarrollar la objetividad marcando un método de trabajo para alcanzar las metas establecidas.**  **Llevar a la practica la proactividad complementando el aprendizaje adquirido en la materia.**  **Desarrollar el pensamiento analítico y crítico en base a casos de estudio y practicas a realizar.** |
| **Toma de decisiones** | **Explicar los enfoques para la toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo.** | **Seleccionar la mejor alternativa de inversión, con base en las técnicas de toma de decisiones.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | **X** |
| **Estudios de caso**  **Aprendizaje basado en problemas**  **Aprendizaje auxiliado por tecnologías de la información** | **Computadora**  **Medios audiovisuales**  **Impresos**  **Pizarrón** | **Laboratorio / Taller** |  |
| **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| **El estudiante elaborará a partir de un caso de estudio de análisis de sensibilidad y evaluación de alternativas que contenga:**  **- Escenarios con cambios en TIR**  **- Número de periodos**  **- Cambios en los ingresos y egresos**  **- Justificación de la mejor alternativa** | **1. El estudiante comprenderá las metodologías del análisis de sensibilidad sobre uno o más parámetros.**  **2. El estudiante comprenderá la metodología de árbol de decisiones en la evaluación alternativas por etapas.**  **3. El estudiante identificará los enfoques para la toma de decisiones bajo incertidumbre y riesgo.** | **Lista de cotejo**  **Estudios de casos**  **Rúbricas**  **Evaluación de desempeño**  **Ejercicios prácticos** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perfil idóneo del docente** | | |
| **Formación académica** | **Formación Pedagógica** | **Experiencia Profesional** |
| **Maestría o Doctorado en contabilidad, economía, finanzas, gestión de proyectos.** | **Vinculación de la teoría con casos prácticos Manejo de tecnologías  Aplicar métodos de enseñanza que permitan un análisis de la información y la toma de decisiones.** | **Áreas a fin con economía, finanzas, contabilidad.** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Referencias bibliográficas** | | | | | |
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| **Serrano Francisco Gerardo** | **2020** | **Proyectos de inversión** | **México** | **PATRIA educación** | **978-607-550-485-8** |
| **Mokate Karen Marie** | **2004** | **Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Segunda Edición** | **Colombia** | **Alfaomega** | **958-682-474-8** |
| **Vidaurri Aguirre Héctor Manuel** | **2023** | **Fundamentos de ingeniería económica** | **México** | **Cengage** | **978-607-570-129-5** |
| **Elósegui Figueroa Tristan** | **2023** | **Marketing para emprendedores. Guía paso a paso para lanzar tu proyecto** | **España** | **ANAYA MULTIMEDIA** | **978-844-154-709-4** |
| **Fernández Espinoza Saúl** | **2007** | **Los proyectos de inversión** | **Costa Rica** | **Editorial Tecnológica de Costa Rica** | **997-766-185-5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Referencias digitales** | | | |
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| **GBM Academy** | **Mayo 2024** | **Interés Simple** | [**https://gbm.com/academy/interes-simple/**](https://gbm.com/academy/interes-simple/) |
| **GBM Academy** | **Mayo 2024** | **Interés Compuesto: ¿Cómo entenderlo?** | [**https://gbm.com/academy/interes-compuesto-como-entenderlo/**](https://gbm.com/academy/interes-compuesto-como-entenderlo/) |
| **Edenred Blog** | **Mayo 2024** | **Punto de equilibrio: qué es y cómo calcularlo en tu empresa** | **[https://www.edenred.mx/blog/punto-de-equilibrio-que-es-y-como-calcularlo-en-tu-empresa#:~:text=El%20punto%20de%20equilibrio%20se,cubrir%20costos%20fijos%20y%20variables](https://www.edenred.mx/blog/punto-de-equilibrio-que-es-y-como-calcularlo-en-tu-empresa" \l ":~:text=El punto de equilibrio se,cubrir costos fijos y variables).** |
| **Moreno Gómez Nelson Enrique, Suárez Caicedo Luis Eduardo.** | **Mayo 2024.  Publicado en 2019.** | **Ingeniería Económica** | [**https://www.google.com.mx/books/edition/Ingenier%C3%ADa\_econ%C3%B3mica/d\_nEDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&kptab=getbook**](https://www.google.com.mx/books/edition/Ingeniería_económica/d_nEDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&kptab=getbook) |