|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **PROGRAMA EDUCATIVO:**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **EN COMPETENCIAS PROFESIONALES** |  |

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

**PROYECTO INTEGRADOR III**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante desarrollará la capacidad de atender desafíos de innovación y de tecnología, a través de la aplicación de conocimientos, enfrentando situaciones complejas, para desarrollar autonomía y crear o proponer productos o servicios innovadores dentro de un marco ético y legal.  El estudiante demostrará sus conocimientos tecnológicos e innovación para resolver necesidades de la realidad en su entorno o en el sector productivo.  Reforzará habilidades de presentación y comunicación para transmitir resultados innovadores y liderar equipos efectivamente. | | | | |
| Competencia a la que contribuye la asignatura | |  | | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
|
| Transversal | **Noveno** | | 4 | **Escolarizada** | 4 | **60** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas del Saber** | **Horas del Saber Hacer** | **Horas Totales** |
|  |  |  |
| 1. Investigación básica | 6 | 6 | 12 |
| 1. Prueba y validación de concepto | 6 | 16 | 22 |
| 1. Desarrollo tecnológico | 6 | 20 | 26 |
| **Totales** | **18** | **42** | **60** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funciones** | **Capacidades** | **Criterios de Desempeño** |
| Insertar Funciones, capacidades y criterios de desempeño del tercer ciclo de formación. |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Investigación básica | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante desarrollará una comprensión sólida de los fundamentos tecnológicos y de innovación en el contexto de la investigación básica (TRL 1 y TRL 2), obtendrá conocimientos sobre los principios esenciales de la tecnología, desarrollará habilidades para formular y probar hipótesis y fomentará su actitud de curiosidad y perseverancia en la resolución de problemas tecnológicos o de servicio. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 6 | **Horas del Saber Hacer** | 6 | **Horas Totales** | 12 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Introducción a la Tecnología y TRL | Definir qué es la tecnología y TRL | Estructurar proyectos en diferentes TRL. | Expresar actitud y motivación para aprender sobre tecnología.  Demostrar creatividad y proactividad para la resolución de problemas.  Asumir capacidad de análisis y toma de decisiones |
| Fundamentos de Innovación | Identificar conceptos clave de innovación. | Elegir metodologías para generar innovación |
| Validación de Concepto | Identificar los componentes de su propuesta tecnológica  Realizar búsquedas de estudios de patentes nacionales e internacionales o proyectos similares  Implementar la metodología design thinking | Validar la factibilidad de un concepto y su tecnología.  Validar el prototipo y/o proyecto  Validar la retroalimentación del usuario final, aplicando los pasos: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar |
| Formulación de Hipótesis y Diseño Experimental | Entender cómo formular y probar hipótesis en el contexto de la investigación básica. | Diseñar un experimento del prototipo y/o proyecto básico basado en una hipótesis. | Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Método Expositivo: Presentación de conceptos clave sobre tecnología y TRL, seguido de discusiones en clase para clarificar dudas y profundizar el entendimiento.  Aprendizaje Colaborativo: Establecimiento de grupos de discusión para promover la colaboración entre estudiantes en la resolución de problemas relacionados con TRL.  Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Los estudiantes trabajarán en grupos para desarrollar proyectos tecnológicos aplicando los principios del TRL 2. Presentarán sus ideas, recibirán retroalimentación y mejorarán sus propuestas. | Presentaciones Interactivas: Uso de presentaciones multimedia interactivas para visualizar ejemplos de tecnologías en diferentes niveles de TRL, facilitando la comprensión visual.  Simulaciones y Modelos: Implementación de simulaciones y modelos para ilustrar cómo evolucionan las tecnologías a través de diferentes niveles de TRL, brindando una experiencia práctica.  Casos de Estudio: Estudio detallado de casos de tecnologías en TRL 2, analizando sus características, aplicaciones y desafíos, permitiendo a los estudiantes comprender ejemplos prácticos. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Estudios de Caso: Análisis detallado de casos reales donde se aplicaron los principios del TRL, fomentando la comprensión práctica de los conceptos teóricos. | Desarrollo de un prototipo y/o proyecto donde los estudiantes puedan desarrollar los principios del TRL, permitiéndoles aplicar los conceptos teóricos en entornos controlados. | **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Identifica los Principios Básicos de Tecnología y TRL aplicando metodologías de innovación en problemas prácticos y entender las implicaciones éticas de la tecnología y la innovación. | Presenta la defensa de soluciones innovadoras para desafíos tecnológicos planteados.  Redacta el análisis de un caso de estudio seleccionado, destacando los principios de TRL y las soluciones propuestas. | Rúbrica /Lista de cotejo |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | II. Prueba y validación de concepto | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante investigará con fundamentos metodológicos aplicados en tecnologías de nivel intermedio para diseñar, probar y ejecutar experimentos prácticos (TRL 3 y TRL 4) | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 6 | **Horas del Saber Hacer** | 16 | **Horas Totales** | 22 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Evaluación y Selección de Tecnologías | Identificar los criterios de evaluación y selección de tecnologías | Evaluar tecnologías para seleccionar la más adecuada para el propósito planteado | Expresar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.  Expresar habilidad para adaptarse y ajustar estrategias en función de resultados.  Expresar habilidad para trabajar en equipo y colaborar en proyectos complejos. |
| Diseño Experimental | Implementar metodologías de diseño experimental para validar tecnologías del prototipo y/o proyecto | Diseñar y ejecutar experimentos para evaluar tecnologías |
| Desarrollo de un prototipo y/o proyecto, así como realización de pruebas | Identificar el proceso de desarrollo de prototipos y/o proyectos y pruebas para la tecnología a desarrollar | Construir prototipos y/o proyectos basados en los diseños experimentales y evaluar su rendimiento |
| Análisis de Resultados y Mejora Continua | Realizar análisis estadísticos avanzados sobre los datos obtenidos en pruebas de concepto | Valorar la retroalimentación y los análisis para iterar en el diseño y mejorar la tecnología. | Cuidar la atención a los detalles para la mejora continua. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Método Expositivo: Presentación de conceptos clave sobre tecnología y TRL, seguido de discusiones en clase para clarificar dudas y profundizar el entendimiento.  Aprendizaje Colaborativo: Establecimiento de grupos de discusión para promover la colaboración entre estudiantes en la resolución de problemas relacionados con TRL.  Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Los estudiantes trabajarán en grupos para desarrollar proyectos tecnológicos aplicando los principios del TRL 2. Presentarán sus ideas, recibirán retroalimentación y mejorarán sus propuestas. | Presentaciones Interactivas: Uso de presentaciones multimedia interactivas para visualizar ejemplos de tecnologías en diferentes niveles de TRL, facilitando la comprensión visual.  Simulaciones y Modelos: Implementación de simulaciones y modelos para ilustrar cómo evolucionan las tecnologías a través de diferentes niveles de TRL, brindando una experiencia práctica.  Casos de Estudio: Estudio detallado de casos de tecnologías en TRL 3 Y 4 analizando sus características, aplicaciones y desafíos, permitiendo a los estudiantes comprender ejemplos prácticos. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Estudios de Caso: Análisis detallado de casos reales donde se aplicaron los principios del TRL, fomentando la comprensión práctica de los conceptos teóricos. | Desarrollo de un prototipo y/o proyecto donde los estudiantes puedan desarrollar los principios del TRL, permitiéndoles aplicar los conceptos teóricos en entornos controlados. | **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Evalúa y selecciona tecnologías en TRL 3 de manera efectiva además diseña y ejecuta experimentos que validen tecnologías en TRL 4 junto con la construcción del prototipo y/o proyecto y sus pruebas de validación | Integra un informe de evaluación con comparativas de tecnologías en TRL 3 y prototipos y/o proyectos construidos junto con documentación fotográfica del proceso | Rúbrica/ Lista de Cotejo |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | III. Desarrollo Tecnológico | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante diseñará y optimizará tecnologías complejas (TRL 5 y TRL 6), construirá prototipos y/o proyectos avanzados y los validará en entornos relevantes o de simulación, además se busca que adquiera habilidades para integrar múltiples tecnologías en sistemas complejos, realizar pruebas piloto a pequeña escala y optimizar procesos de producción. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 6 | **Horas del Saber Hacer** | 20 | **Horas Totales** | 26 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Diseño y Optimización de la Tecnología | Identificar los principios de diseño avanzado aplicables al proyecto y optimización de la tecnología. | Demostrar con técnicas de modelado/ intervención y/o simulación para optimizar y mejorar el diseño de la tecnología. | Expresar creatividad y habilidad para encontrar soluciones innovadoras. |
| Prototipado Avanzado | Implementar técnicas de construcción de prototipos y/o proyectos avanzados | Construir prototipos y/o proyectos avanzados | Expresar resiliencia y capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos. |
| Integración de  Tecnologías | Describir los desafíos y las técnicas de integración para desarrollar sistemas tecnológicos completos | Integrar diferentes tecnologías para crear sistemas complejos y funcionales | Expresar habilidades de liderazgo y capacidad para coordinar equipos. |
| Validación en Ambientes Simulados y Pruebas Piloto | Implementar pruebas piloto y validar en ambientes simulados | Validar pruebas piloto a pequeña escala de la tecnología en ambientes simulados o relevantes. | Expresar habilidades de gestión del tiempo y atención al detalle. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Organización de proyectos en entornos relevantes o simulados para que los estudiantes desarrollen habilidades de integración y desarrollo tecnológico en TRL 5 y TRL 6.  Análisis de casos complejos de desarrollo tecnológico en TRL 5 y TRL 6 para comprender desafíos y soluciones en situaciones del mundo real. | Documentación de proyectos anteriores para análisis y aprendizaje.  Plataformas de gestión de proyectos para seguimiento y colaboración en equipo.  Estudios de casos avanzados en formato digital para profundizar en conceptos y estrategias de desarrollo tecnológico. | **Laboratorio / Taller** |  |
| Resolución de problemas tecnológicos complejos y multidisciplinarios relacionados con TRL 5 y TRL 6  Experimentos y proyectos prácticos en laboratorios especializados para la construcción y validación de tecnologías en TRL 5 y TRL 6. | Problemas de ingeniería y tecnología para desafiar a los estudiantes y fomentar el pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas.  Equipos de laboratorio de alta tecnología para experimentos avanzados. Herramientas de simulación para experimentos virtuales. | **Empresa** | X |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Diseña y optimiza tecnologías además de integrarlas en sistemas complejos con pruebas piloto | Documenta de manera detallada el proceso de diseño y optimización.  Genera un prototipo y/o proyecto optimizado y funcional que incluya:  Informe técnico, manual de mantenimiento, manual de operación  Presenta los resultados del proyecto ante un panel de expertos. | Rúbrica / Lista de cotejo |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perfil idóneo del docente** | | |
| **Formación académica** | **Formación Pedagógica** | **Experiencia Profesional** |
| El docente debe contar con al menos un título de licenciatura en una disciplina relacionada  Estudios de posgrado o maestría en áreas específicas de innovación y desarrollo tecnológico sería recomendado. | Es recomendable que el docente cuente con formación pedagógica sólida, con conocimientos en pedagogía o didáctica, habilidades avanzadas en metodologías de enseñanza, diseño curricular y evaluación del aprendizaje.  Experiencia o formación en metodologías de enseñanza activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el uso efectivo de tecnología en el aula | Experiencia práctica en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, preferiblemente en un entorno industrial o académico. La experiencia en llevar tecnologías a través de los niveles de TRL sería recomendada.  Experiencia en el proceso de innovación, desde la concepción de ideas hasta la implementación práctica, incluyendo la superación de desafíos y la adaptación a los cambios tecnológicos y de mercado.  Conocer el proceso de patentado o modelo de utilidad además de haber participado en algún emprendimiento en su vida profesional |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Referencias bibliográficas** | | | | | |
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Laurier Schramm | 2017 | Innovation Technology  A Dictionary | USA | De Gruyter | 9783110429176, 3110429179 |
| Pietro Raffaini, Luigi Manfredi, | 2022 | Endorobotics  Design, R&D and Future Trends | USA | Copyright © 2022 Elsevier Inc. All rights reserved. | 978-0-12-821750-4 |
| Gerardus Blokdyk | 2020 | Technology Readiness Level A Complete Guide | USA | The Art of service | 978-0655929789 |
| Tim Brown | 2020 | How Design Thinking Transforms Organizations and  Inspire Innovation | USA | Ediciones Urano, S.A.U. | 978-84-17780-97-5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Referencias digitales** | | | |
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Conahcyt | 31/10/23 | Anexo nivel de madurez de la tecnología | **https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco\_legal/criterios/Anexo\_Nivel\_de\_Madurez\_Tecnologica.pdf** |
| Tim Banks | 30/10/2023 | The Ultimate Guide on How to Increase the TRL of Your New Product: Tips and Tricks | [**https://innovolo-group.com/uncategorized-en/the-ultimate-guide-on-how-to-increase-the-trl-of-your-new-product-tips-and-tricks/#The\_adoption\_of\_TRLs\_by\_the\_European\_Space\_Agency**](https://innovolo-group.com/uncategorized-en/the-ultimate-guide-on-how-to-increase-the-trl-of-your-new-product-tips-and-tricks/#The_adoption_of_TRLs_by_the_European_Space_Agency) |
| JeremyStraub | 30/10/2023 | In search of technology readiness level (TRL) 10 | **https://www.onethesis.com/wp-content/uploads/2016/11/1-s2.0-S127096381500214X-main.pdf** |
| David J. Moorhouse | 30/10/2023 | Detailed Definitions and Guidance for Application of Technology Readiness Levels | **https://arc.aiaa.org/doi/epdf/10.2514/2.2916** |