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

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: \_\_\_\_BIOSENSORES\_\_\_\_\_\_\_\_\_ CLAVE:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | **El estudiante será capaz de definir y analizar los conceptos relacionados a los biosensores avanzados a través de la aplicación de principios de física, química y biología, así como la integración de nanotecnología y materiales avanzados, para resolver problemas complejos en áreas como la medicina, la industria alimentaria y el control ambiental.** | | | | |
| 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** | **Octavo** | | **5.625** | **Escolarizada** | **6** | **90** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas del Saber** | **Horas del Saber Hacer** | **Horas Totales** |
|  |  |  |
| 1. Fundamentos de biosensores y elementos de reconocimiento biológico | 13 | 19 | 32 |
| 1. Transductores, nanomateriales y nanotecnología en biosensores | 13 | 19 | 32 |
| 1. Biosensores avanzados y aplicaciones | 10 | 16 | 26 |
| **Totales** | **37** | **53** | **90** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funciones** | **Capacidades** | **Criterios de Desempeño** |
| Justificar el diseño de un nanomaterial con base a una necesidad o problemática, desarrollarlo y caracterizarlo con base a los lineamientos correspondientes para asegurar su funcionalidad. | Definir los fenómenos físicos y químicos que correlacionan los cambios estructurales y propiedades ópticas, mecánicas, físicas y químicas desde el punto de vista nanométrico empleando herramientas matemáticas y métodos experimentales para identificar sus aplicaciones | 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  Desarrolla procedimientos de síntesis o incorporación de materiales para las técnicas seleccionadas, incluyendo los siguientes elementos:  - objetivo  - alcance  - definiciones  - políticas  - diagrama de proceso  -parámetros del proceso  - proceso  - formatos y registros  - insumos, materiales y equipos requeridos  - condiciones de seguridad  - normas aplicables |
|
| Diseñar procedimientos con base a una selección de técnicas de síntesis para la obtención e incorporación de nanomateriales a producir en un laboratorio, para la solución de un problema o necesidad |
|
|
|
|

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Fundamentos de biosensores y elementos de reconocimiento biológico | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante identificará los componentes fundamentales de un biosensor, sus principios básicos de funcionamiento y las diferentes biomoléculas que pueden emplearse como elementos de reconocimiento biológico para diseñar y seleccionar biosensores adecuados según sus aplicaciones. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 13 | **Horas del Saber Hacer** | 19 | **Horas Totales** | 32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Introducción a los biosensores | Definir los biosensores y sus principios básicos.  Explicar las aplicaciones de los biosensores en diferentes campos. | Identificar los componentes fundamentales de un biosensor y su función | Desempeñar con responsabilidad y honestidad las tareas individuales y colaborativas, demostrando una actitud proactiva.  Demostrar habilidades para gestionar y solucionar conflictos de forma autónoma, fomentando un entorno de respeto mutuo y trabajo colaborativo.  Actuar con ética académica, absteniéndose de incurrir en plagio en cualquier tarea o proyecto, manifestando un firme compromiso con la honestidad. |
| Elementos de reconocimiento biológico | Describir las características y funciones de enzimas, anticuerpos, ácidos nucleicos y células como elementos de reconocimiento biológico. | Analizar la selección del elemento de reconocimiento adecuado para un biosensor específico |
| Biomoléculas artificiales | Definir y explicar las características de biomoléculas artificiales como aptámeros y polímeros impresos molecularmente. | Diseñar y/o simular un biosensor utilizando biomoléculas artificiales como elemento de reconocimiento. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos:  Resolución de problemas:  Representaciones gráficas:  Mapas conceptuales:  Presentaciones/exposiciones:  Portafolio de evidencias: | Pintarrón  Proyector  Software de simulación  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Entender los conceptos fundamentales de los biosensores y sus aplicaciones.  Identificar y describir los componentes fundamentales de un biosensor.  Analizar la selección del elemento de reconocimiento adecuado para un biosensor específico. | Diseñar y presentar un portafolio de evidencias que ilustre los componentes fundamentales de un biosensor y su función.  Realizar un informe técnico que describa las características y aplicaciones de enzimas, anticuerpos, ácidos nucleicos y células como elementos de reconocimiento biológico.  Desarrollar un reporte técnico un prototipo de biosensor utilizando biomoléculas artificiales como elemento de reconocimiento . | **Problemario**  **Lista de Cotejo**  **Rúbrica** |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Transductores, nanomateriales y nanotecnología en biosensores | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante analizará los diferentes tipos de transductores empleados en biosensores, así como el uso de nanomateriales y técnicas de nanotecnología para mejorar el desempeño de los biosensores en términos de sensibilidad, selectividad y estabilidad. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 13 | **Horas del Saber Hacer** | 19 | **Horas Totales** | 32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Transductores | Definir y explicar las características de transductores electroquímicos, ópticos, piezoeléctricos, térmicos y másicos. | Seleccionar el transductor adecuado para un biosensor específico. | Desempeñar con responsabilidad y honestidad las tareas individuales y colaborativas, demostrando una actitud proactiva.  Demostrar habilidades para gestionar y solucionar conflictos de forma autónoma, fomentando un entorno de respeto mutuo y trabajo colaborativo.  Actuar con ética académica, absteniéndose de incurrir en plagio en cualquier tarea o proyecto, manifestando |
| Propiedades y aplicaciones de nanomateriales en biosensores. | Describir las propiedades y aplicaciones de nanomateriales en biosensores, incluyendo nanopartículas, nanotubos y grafeno. | Diseñar un biosensor utilizando nanomateriales como componentes fundamentales. |
| Técnicas de fabricación y caracterización de biosensores | Explicar las técnicas de fabricación y caracterización de biosensores. | Aplicar las técnicas de fabricación y caracterización en la construcción de un biosensor. |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos:  Resolución de problemas:  Representaciones gráficas:  Mapas conceptuales:  Presentaciones/exposiciones: | Pintarrón  Proyector  Software de simulación  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Entender las características y aplicaciones de transductores en biosensores.  Describir las propiedades y aplicaciones de nanomateriales en biosensores.  Diseñar y construir un biosensor utilizando nanomateriales y técnicas de fabricación y caracterización**.** | Realizar un reporte técnico del desarrollo de un prototipo de biosensor que utilice un transductor electroquímico  Realizar un análisis comparativo de las propiedades y aplicaciones de nanopartículas, nanotubos y grafeno en biosensores y presentar un informe técnico.  Desarrollar y presentar portafolio de evidencias del procedimiento de fabricación y caracterización de nanobiosensores y presentar un informe de resultados. | **Problemario**  **Lista de Cotejo**  **Rúbrica** |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Biosensores avanzados y aplicaciones | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante analizará los diferentes tipos de transductores empleados en biosensores, así como el uso de nanomateriales y técnicas de nanotecnología para mejorar el desempeño de los biosensores en términos de sensibilidad, selectividad y estabilidad. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 10 | **Horas del Saber Hacer** | 16 | **Horas Totales** | 26 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Biosensores implantables y portátiles | Definir y explicar las características de biosensores implantables, portátiles y otros tipos de biosensores avanzados. | Diseñar un biosensor avanzado para una aplicación específica. | Desempeñar con responsabilidad y honestidad las tareas individuales y colaborativas, demostrando una actitud proactiva.  Demostrar habilidades para gestionar y solucionar conflictos de forma autónoma, fomentando un entorno de respeto mutuo y trabajo colaborativo.  Actuar con ética académica, absteniéndose de incurrir en plagio en cualquier tarea o proyecto, manifestando |
| Aplicaciones clínicas: diagnóstico, monitoreo de enfermedades. | Describir las aplicaciones de biosensores en diagnóstico, monitoreo de enfermedades. | Analizar la selección del biosensor adecuado para una aplicación específica. |
| Biosensores para análisis de alimentos y control ambiental | Describir las aplicaciones de biosensores en el análisis de alimentos y control ambiental |
| Biosensores para seguridad y defensa | Describir las aplicaciones de biosensores en el análisis para seguridad y defensa |
| Tendencias y desafíos actuales | Explicar las tendencias y desafíos actuales en el desarrollo de biosensores. | Identificar oportunidades de innovación y mejora en el desarrollo de biosensores |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos:  Resolución de problemas:  Representaciones gráficas:  Mapas conceptuales:  Presentaciones/exposiciones: | Pintarrón  Proyector  Software de simulación  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Entender las características y aplicaciones de biosensores avanzados.  Analizar la selección del biosensor adecuado para una aplicación específica.  Identificar oportunidades de innovación y mejora en el desarrollo de biosensores. | Diseñar y presentar un prototipo de biosensor avanzado para una aplicación específica (diagnóstico, monitoreo de enfermedades, análisis de alimentos, control ambiental).  Realizar un análisis de caso que demuestre la aplicación de biosensores en una área específica ( medicina, alimentos, medio ambiente) y presentar un informe técnico.  Participar en un debate sobre las tendencias y desafíos actuales en el desarrollo de biosensores y presentar un informe de reflexión. | **Problemario**  **Lista de Cotejo**  **Rúbrica** |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perfil idóneo del docente** | | |
| **Formación académica** | **Formación Pedagógica** | **Experiencia Profesional** |
| Licenciatura o Maestría en Física, Química, Biología, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Electrónica o áreas relacionadas.  Estudios de posgrado en Biosensores, Nanotecnología, Electrónica Médica o áreas relacionadas. | Manejo de herramientas didácticas para la enseñanza-aprendizaje de conceptos científicos y tecnológicos.  Conocimientos en diseño de experimentos y simulaciones para la enseñanza de Biosensores.  Técnicas de evaluación y seguimiento del aprendizaje de los estudiantes.  Manejo de grupos y liderazgo en entornos académicos | Experiencia en investigación y desarrollo en el área de Biosensores, Nanotecnología o Electrónica Médica.  Experiencia en la industria de dispositivos médicos, análisis de alimentos o control ambiental.  Cursos o certificaciones en Biosensores, Nanotecnología, Electrónica Médica o áreas relacionadas.  Experiencia en la implementación de sistemas de calidad y seguridad en entornos de investigación y desarrollo**.** |
|
|
|
|
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Referencias bibliográficas** | | | | | |
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| **ANTHONY P.F. TURNER, ISAO KARUBE and GEORGE S. WILSON** | **1998** | **Biosensors: Fundamentals and Applications** | **USA** | **OXFORD UNIVERSITY PRESS** | **0-19-854745-5** |
| **Ribu Mathew, J. Ajayan** | **2024** | **Biosensors: Developments, Challenges and Perspectives** | **Singapore** | **Springer Singapore** | **978-981-97-3048-3** |
| **Inamuddin and Tariq Altalhi** | **2023** | **Biosensors Nanotechnology** | **USA** | **Wiley Global Headquarters** | **978-1-394-16624-4** |
| **Margarita Stoytcheva** | **2014** | **Biosensors: Recent advances and mathematical challenges** | **USA** | **Omniascience** | **978-8494187209** |
| **Vivek K. Chaturvedi** | **2023** | **Recent Advances in Biosensor Technology** | **USA** | **Bentham Science Publishers** | **9815123750** |
| **George Knopf, Amarjeet S Bassi** | **2018** | **Smart Biosensor Technology** | **USA** | **CRC Press** | **978-1498774482** |
| **Songjun Li (Editor), Jagdish Singh (Editor), He Li (Editor), Ipsita A. Banerjee** | **2011** | **Biosensor Nanomaterials** | **USA** | **Wiley VCH** | **978-3527328413** |
| **Giuseppe Ferri**  **Gianluca Barile**  **Alfiero Leoni** | **2021** | **Electronics for Sensors** | **Suiza** | **MDPI** | **978-3-0365-1241-9** |
| **Ian R. Sinclair** | **2011** | **Sensors and Transducers** | **USA** | **Newnes** | **0750649321** |
| **JACOB FRADEN** | **2003** | **HANDBOOK OF**  **MODERN SENSORS**  **PHYSICS, DESIGNS, and APPLICATIONS** | **USA** | **Springer** | **0-387-00750-4** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |