

PROGRAMA DE ESTUDIO

DATOS GENERALES

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:   | INGENIERIA EN NANOTECNOLOGIA  |  |
| OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO: | Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, servicios de formación de profesionistas capaces de aportar soluciones adecuadas a los problemas científicos y tecnológicos que se presentan cada día en la industria y centros de investigación, mediante la formación de profesionales en el área de la nanotecnología. |  |
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA:         | BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR  |  |
| CLAVE DE LA ASIGNATURA:          | BCM-ES  |  |
| OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:       | El alumno será capaz de obtener los conocimientos básicos de biología celular, molecular así como los principios básicos de genética p  |  |
| TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:     | 75 Hrs  |  |
| FECHA DE EMISIÓN:                | Sep-18  |  |
| UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:     | Universidad Politécnica del Valle de México; Universidad Politécnica de Sinaloa; Universidad Politécnica de Tapachula   |  |

**Gota:**  
Proponer una practica por unidad o un proyecto

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

EVALUACIÓN

| UNIDADES DE APRENDIZAJE                         | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   | EVIDENCIAS  | TÉCNICAS SUGERIDAS  |  | ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE |             |      |          |          |                       |   | TOTAL DE HORAS  |               |            |               | EVALUACIÓN |                                | OBSERVACIÓN                     |                                 |
|---|---|---|---|--|---------------------------|-------------|------|----------|----------|-----------------------|---|---|---------------|------------|---------------|------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|   |   |   | PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)  | PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)   | ESPACIO EDUCATIVO         | LABORATORIO | OTRO | PROYECTO | PRÁCTICA | MATERIALES REQUERIDOS | EQUIPOS REQUERIDOS  | TEÓRICA   |               | PRÁCTICA   |               | TÉCNICA    | INSTRUMENTO                    |                                 |                                 |
|   |   |   |   |  |                           |             |      |          |          |                       |   | Presencial  | NO Presencial | Presencial | NO Presencial |            |                                |                                 |                                 |
| 1. Organización celular                         | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá los conocimientos básicos de: a) estructura de la membrana, b) Propiedades eléctricas de la membrana, c) Adhesión y uniones celulares; d) matriz extracelular, e) comunicación celular, f) señalización química  | EC1. Cuestionario con temáticas básicas de estructura celular. ED1. Desempeño del alumno la práctica de laboratorio mecanismos de transporte celular. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio.         | Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Resumen.          | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                         | X           |      |          | X        | X                     |   | Proyector   | No aplica     | 20         | 0             | 5          | 0                              | Diagnóstica Formativa Sumativa  | Rúbricas de evaluación y examen |
| 2. Biología molecular                           | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá los conocimientos básicos de: a) Estructura y organización genómica procarionta, eucariota y viral. b) Replicación, c) Mecanismos de reparación, d) Transcripción procarionta y eucariota. e) Proceso de traducción: plagamiento posttraducciona y modificaciones traduccionales | EC1. Cuestionario con temáticas básicas de estructura celular. ED1. Desempeño del alumno la práctica de laboratorio obtención y purificación del ADN vegetal. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. | Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Resumen.          | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                         | X           |      | X        | X        |                       | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar pruebas de identificación de enalces químicos                 | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 15            | 0          | 5             | 0          | Diagnóstica Formativa Sumativa | Rúbricas de evaluación y examen |                                 |
| 3. Señalización Química                         | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno ser capaz de conocer: a) Definición y clasificación de moléculas de señalización, b) Receptores intracelulares, c) Receptores de superficie celular   | EC1: Cuestionario sobre los diferentes tipos señalización EP1: Practica para reconocer los diferentes tipos de señalización química   | Exposición por parte del facilitador. Solución de problema. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre: Resumen.           | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                         | X           |      | X        | X        |                       | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar pruebas de identificación de compuestos químicos inorgánicos. | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 10            | 0          | 5             | 0          | Diagnóstica Formativa Sumativa | Rúbricas de evaluación y examen |                                 |
| 4. Biología Celular, Molecular y Nanotecnología | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno ser capaz de: Relacionar y aplicar los conceptos de biología celular y molecular en nanotecnología  | EP1: Proyecto mediante el cual, el alumno aplique los conceptos de biología molecular y celular y desarrollar un proyecto final.  | Exposición por parte del facilitador y alumnos. Solución de problema. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre: Resumen. | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                         | X           |      | X        | X        |                       | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar reacciones químicas inorgánicos.                              | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 10            | 0          | 5             | 0          | Diagnóstica Formativa Sumativa | Rúbricas de evaluación y examen |                                 |

**Es la forma de demostrar por un alumno el aprendizaje. La EVIDENCIA: Desempeño/producto, cuando se emplea una NTCl**

|                                  |
|----------------------------------|
|                                  |
|                                  |
| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:   |
| OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO: |
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA:         |
| CLAVE DE LA ASIGNATURA:          |
| OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:       |
| TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:     |
| FECHA DE EMISIÓN:                |
| UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:     |

| CONTENIDOS PARA LA FORMAC  |   |
|--|---|
| UNIDADES DE APRENDIZAJE  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
| 1.1.- Introducción a los métodos de síntesis de nanomateriales                                 | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá:<br>* Aprender la terminología y conceptos básicos: Reducción de escala (top-down), ampliación de escala (bottom-up), comparación entre las estrategias top-down y bottom-up, perspectivas y límites de ambas estrategias, termodinámica de superficies. |
| 2.- Metodos de síntesis de nanomateriales por cinética controlada: Emulsificación y pirolisis. | Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá:<br>* Fundamentos y síntesis de nanopartículas bajo cinetica controlada: Sintesis de micelas inversas o usando microemulsiones, sintesis por aerosol; pirolisis por spray.   |

|   |  |
|---|--|
| <p>3.- Métodos de síntesis por medio de molienda y cavitación ultrasónica</p> | <p>Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá:<br/>* Aprender la terminología y conceptos básicos. Termodinamica de superficies.</p>   |
| <p>4.- Método de deposición física de vapor</p>                               | <p>Al completar la unidad aprendizaje, el alumno obtendrá:<br/>* Conocer y aplicar los siguientes conceptos: Crecimiento espontaneo: Crecimiento por evaporación (disolución) condensación; crecimiento por Vapor (o solución) líquido – sólido (VLS o SLS); recristalización inducida por estrés.</p> |
| <p>5.- Nanoestructuras fabricadas por métodos físicos</p>                     | <p>Al completar la unidad aprendizaje, el alumno aplicará los conocimientos adquiridos y propondrá un proyecto.</p>  |

INGENIERIA EN NANOTECNOLOGIA

**Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, servicios de formación de profesionistas en la industria y centros de investigación, mediante la formación de profesionales en el área de**

METODOS FISICOS EN LA SINTESIS DE NANOMATERIALES

BCM-ES

El alumno será capaz de retomar concepto básicos de nanomateriales así como conocer el fundamer

105 Hrs

Sep-18

Universidad Politécnica del Valle de México; Universidad Politécnica de Sinaloa; Universidad Politécni

| CIÓN  | Es la forma de demostrar por un alumno el aprendizaje/Desempeño/producto, cuando se emplea una N   |  |
|---|--|--|
| EVIDENCIAS  | PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)   | PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)   |
| ED1. Desempeño en el desarrollo de la práctica de laboratorio. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. EC1. Cuestionario sobre fundamentos básicos de métodos de síntesis de nanomateriales.  | Exposición por parte del facilitador.<br>Solución de problemas.<br>Autoevaluación.<br>Coevaluación.<br>Estrategias de cierre.<br>Estrategias metacognitivas.<br>Resumen. | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). |
| ED1. Desempeño en el desarrollo de la práctica de laboratorio síntesis de nanomateriales por emulsificación. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. EC1. Cuestionario sobre fundamentos básicos de métodos de síntesis de nanomateriales por emulsificación y pirólisis. | Exposición por parte del facilitador.<br>Solución de problemas.<br>Autoevaluación.<br>Coevaluación.<br>Estrategias de cierre.<br>Estrategias metacognitivas.<br>Resumen. | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a). |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>EC1: Cuestionario sobre los diferentes tipos señalización EP1: Practica para reconocer los diferentes tipos de señalización química.</p>  | <p>Exposición por parte del facilitador.<br/>Solución de problema.<br/>Autoevaluación.<br/>Coevaluación. Estrategias de cierre:<br/>Estrategias metacognitivas.<br/>Resumen.</p>       | <p>El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).</p> |
| <p>ED1. Desempeño en el desarrollo de la práctica de laboratorio síntesis de nanomateriales por medio de deposición física de vapor . EP1. Reporte de la práctica de laboratorio. EC1. Cuestionario sobre fundamentos básicos de métodos de síntesis de nanomateriales por molienda.</p> | <p>Exposición por parte del facilitador y alumnos. Solución de problema.<br/>Autoevaluación.<br/>Coevaluación. Estrategias de cierre:<br/>Estrategias metacognitivas.<br/>Resumen.</p> | <p>El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).</p> |
| <p>ED1. Desempeño del alumno en el diseño de nanosistemas por métodos físicos de síntesis. EP1. Reporte de la práctica de laboratorio.</p>   | <p>Exposición por parte del facilitador y alumnos. Solución de problema.<br/>Autoevaluación.<br/>Coevaluación. Estrategias de cierre:<br/>Estrategias metacognitivas.<br/>Resumen.</p> | <p>El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a).</p> |

capaces de aportar soluciones adecuadas a los problemas científicos y tecnológicos que se presenten en la nanotecnología.

Proceso de la síntesis de nanomateriales por métodos físicos, para aplicar la técnica más adecuada para el

Universidad de Tapachula

| ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE  |             |      |          |          |   |   |                |            |               | EVALUACIÓN |                                      |
|----------------------------|-------------|------|----------|----------|---|---|----------------|------------|---------------|------------|--------------------------------------|
| Aprendizaje. La EVIDENCIA: |             |      |          |          |   |   |                |            |               | TÉCNICA    |                                      |
| AULA                       | LABORATORIO | OTRO | PROYECTO | PRÁCTICA | MATERIALES  | TIPOS DE RECURSOS   | TOTAL DE HORAS |            |               |            |                                      |
|                            |             |      |          |          |   |   | TEÓRICA        |            | PRÁCTICA      |            |                                      |
|                            |             |      |          |          |   | Presencial  | NO Presencial  | Presencial | NO Presencial |            |                                      |
| X                          | X           |      | X        | X        | Proyector   | No aplica   | 20             | 0          | 5             | 0          | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa |
| X                          | X           |      | X        | X        | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar pruebas de identificación de enalces químicos | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 20             | 0          | 5             | 0          | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa |

**Gota:**  
Proponer una practica por unidad o un proyecto

|   |   |  |   |   |   |   |    |   |   |   |                                       |
|---|---|--|---|---|---|---|----|---|---|---|---------------------------------------|
| X | X |  | X | X | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar pruebas de identificación de compuestos químicos inorgánicos. | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 15 | 0 | 5 | 0 | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa  |
| X | X |  | X | X | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar reacciones químicas inorgánicas.                              | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 15 | 0 | 5 | 0 | Diagnóstica<br>Formativa.<br>Sumativa |
| X | X |  | X | X | Material de laboratorio (cristalería) y reactivos para realizar reacciones químicas inorgánicas.                              | Balanza analítica, mecheros, parillas de calentamiento con agitación. | 10 | 0 | 5 | 0 | Diagnóstica<br>Formativa.<br>Sumativa |



|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Rúbricas de evaluación y examen |  |
| Rúbricas de evaluación y examen |  |
| Rúbricas de evaluación y examen |  |

**CASO, JUEGO DE ROLES, PRUEBAS  
QUESTIONARIO, ENTREVISTA.**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:   |  |
| OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO: |  |
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA:         |  |
| CLAVE DE LA ASIGNATURA:          |  |
| OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:       |  |
| TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:     |  |
| FECHA DE EMISIÓN:                |  |
| UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:     |  |

**CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN**

| UNIDADES DE APRENDIZAJE   | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|---|---|
| 1.- Propiedades de los nanobiomateriales                              | El alumno conocerá: a) La interacción entre nanobiomateriales y sistema biológico, b) Biocompatibilidad, toxicidad y bioseguridad de los nanobiomateriales.   |
| 2.- Clasificación de los nanobiomateriales                            | El alumno: Clasificará los nanomateriales de acuerdo con su naturaleza química en: Metálicos, poliméricos y basados en carbono, b) conocerá las principales características de los nanobiomateriales. |
| 3.- Autoensamblaje molecular para la fabricación de nanobiomateriales | El alumno conocerá el autoensamblaje molecular para la fabricación de nanobiomateriales   |

|  |   |
|--|---|
| 4.- Aplicaciones biomédicas de los nanobiomateriales | El alumno conocerá las principales biomédicas de los nanobiomateriales tales como: Biosensores, imagenología molecular, regeneración de tejidos, terapia de cáncer. |
|  |   |

INGENIERIA EN NANOTECNOLOGIA

~~Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, servicios de formación de profesionistas en centros de investigación mediante la formación de profesionales en el área de la nanotecnología.~~

NABIOMATERIALES

NAB-CV

El alumno será capaz de conocer las principales interacciones de los nanobiomateriales con sistemas biológicos.

75 Hrs

Mar-19

Universidad Politécnica del Valle de México; Universidad Politécnica de Sinaloa; Universidad Politécnica de Tlaxcala

| EVIDENCIAS  | TECNICAS SUGERIDAS   |  | ESPACIO EDUCATIVO |             |
|---|--|--|-------------------|-------------|
|   | PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)   | PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)   | AULA              | LABORATORIO |
| EP1. Elaboración de proyecto: Biocompatibilidad y bioseguridad de nanobiomateriales. EC1. Cuestionario sobre las principales propiedades de los nanobiomateriales.                                      | Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen. | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas e investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                 |             |
| EP1. Elaboración de proyecto: Clasificación de nanobiomateriales EC1: Cuestionario sobre características de los nanobiomateriales.  | Exposición por parte del facilitador. Solución de problemas. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre. Estrategias metacognitivas. Resumen. | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas e investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                 |             |
| ED1. Práctica de laboratorio: Fabricación de nanoestructura péptida con aplicaciones biomédicas. EP1. Elaboración de reporte de práctica de laboratorio, EC1: Cuestionario de autoensamblaje molecular. | Exposición por parte del facilitador. Solución de problema. Autoevaluación. Coevaluación. Estrategias de cierre: Estrategias metacognitivas. Resumen.  | El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas e investigaciones indicadas por el profesor(a). | X                 | X           |

|  |  |  |          |  |
|--|--|--|----------|--|
| <p>EP1. Elaboración de proyecto integral con los temas revisados en las unidades. EC1. Cuestionario sobre principales aplicaciones médicas de nanobiomateriales.</p> | <p>Exposición por parte del facilitador.<br/>Solución de problema.<br/>Autoevaluación.<br/>Coevaluación. Estrategias de cierre:<br/>Estrategias metacognitivas.<br/>Resumen.</p> | <p>El Alumno realizará investigación de temáticas, lecturas previas y investigaciones indicadas por el profesor(a)</p> | <p>X</p> |  |
|  |  |  |          |  |

Capaces de aportar soluciones adecuadas a los problemas científicos y tecnológicos que  
tecnología

as biológicos así como sus propiedades, características, síntesis y principales aplicaciones médicas

écnica de Tapachula

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

| OTRO | MOVILIDAD FORMATIVA |          | MATERIALES<br>REQUERIDOS   | EQUIPOS<br>REQUERIDOS   | TOTAL DE HORAS |                  |            |
|------|---------------------|----------|--|---|----------------|------------------|------------|
|      | PROYECTO            | PRÁCTICA |  |   | TEÓRICA        |                  | PRÁCTICA   |
|      |                     |          |  |   | Presencial     | NO<br>Presencial | Presencial |
|      | X                   |          |  |   | 20             | 0                | 0          |
|      | X                   |          |  |   | 20             | 0                | 0          |
|      | X                   | X        | Material de laboratorio y reactivos para la síntesis y evaluación de bionanomateriales | Equipos para la síntesis y caracterización de nanomateriales. | 10             | 0                | 5          |

|  |   |  |  |  |    |   |   |
|--|---|--|--|--|----|---|---|
|  | X |  |  |  | 20 | 0 | 0 |
|  |   |  |  |  |    |   |   |

de se presentan cada día en la industria y

as.

| EVALUACIÓN    |                                      |                                       |             |
|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| TÉCNICA       |                                      |                                       | OBSERVACIÓN |
| NO Presencial | TÉCNICA                              | INSTRUMENTO                           |             |
| 0             | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa | Rúbricas de<br>evaluación<br>y examen |             |
| 0             | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa | Rúbricas de<br>evaluación<br>y examen |             |
| 0             | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa | Rúbricas de<br>evaluación<br>y examen |             |

|   |                                      |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--|
| 0 | Diagnóstica<br>Formativa<br>Sumativa | Rúbricas<br>de<br>evaluación<br>y examen |  |
|   |                                      |  |  |