



Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa
Opción Profesional en Ingeniería Química año 2020

I. Área Académica

Área Académica Técnica

2. Programa Educativo

Ingeniería Química

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Ciencias Químicas	Xalapa; Veracruz; Orizaba-Córdoba; Coatzacoalcos-Minatitlán; y Poza Rica-Tuxpan

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QIIA 18046	Fundamentos de Bioprocesos

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Terminal	Optativa

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ingeniería Aplicada

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	0	0	45	6	Fundamentos de Bioprocesos

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

M: Curso	A: Presencial	Interfacultades	Interdisciplinaria	Todas
-------------	------------------	-----------------	--------------------	-------

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

Los avances en biotecnología y la necesidad de soluciones sostenibles en la industria química exigen la incorporación de conocimientos fundamentales sobre los procesos biológicos aplicados a la ingeniería. La experiencia educativa de Fundamentos de Bioprocесos proporciona a las/los estudiantes los principios básicos para el planteamiento de modelos cinéticos y la determinación de sus parámetros de reacciones conducidas por microorganismos y/o enzimas, para diferentes sustratos. La integración de estos saberes permite el planteamiento y evaluación de modelos bioquímicos, esenciales para el desarrollo de procesos industriales con enfoque sustentable. Esta serie de conocimientos contribuye a la formación integral de las/los estudiantes, fortaleciendo su capacidad de análisis y resolución de problemas complejos, al tiempo que promueve una actitud crítica, comprometida y responsable

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante evalúa el efecto de los parámetros cinéticos en diferentes modelos de reacciones conducidas por microorganismos y/o enzimas, aplicando los fundamentos de cinética química y biológica, mediante el análisis y resolución de problemas con el apoyo de datos experimentales a través de diversos métodos matemáticos, con el fin analizar, diseñar, operar y escalar diversos bioprocесos, asumiendo actitud colaborativa con plena responsabilidad y compromiso.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información. • Búsqueda bibliográfica y en internet, en español e inglés. • Comprensión y expresión oral y escrita. • Interpretación y análisis de datos experimentales de reacciones biológicas. • Planteamiento de modelos cinéticos a partir de mecanismos propuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos. • Etapas de un bioprocесo. • Procesos de fermentación. • Agentes de transformación. • Etapas de pre-tratamiento. • Cinética enzimática. • Tipos de Enzimas. • Actividad enzimática. • Modelo de Michaelis-Menten. • Diagrama de Hanes-Woolf. • Ecuación de Lineweaver-Burk. • Representación de Eadie-Hofstee. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a los comentarios de los estudiantes. • Responsabilidad en la entrega de trabajos. • Colaboración en la solución de problemas. • Honestidad en la recopilación de información. • Compromiso con su formación al realizar trabajos extraclase.

<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de diferentes modelos cinéticos y su relación con las variables operacionales. • Manejo software para el cálculo de parámetros cinéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibición enzimática. • Cinética microbiana. • Tipos de microorganismos. • Condiciones y tipos de cultivo. • Crecimiento microbiano. • Curvas de crecimiento. • Metabolismo energético. • Consumo de sustrato. • Muerte celular. • Estequiométria de biomasa, sustrato y producto. • Velocidad de reacción. • Cinética general en sistemas biológicos. • Sistemas de reacción. • Efectos de las condiciones de operación. • Rendimientos biomasa-sustrato-producto. • Determinación de parámetros cinéticos. 	
---	--	--

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	() Actividad virtual o ()En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura e interpretación de textos • Discusión de problemas • Investigación documental • Mapas mentales • Exposición con apoyo tecnológico variado 	
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de procedimientos • Discusión dirigida. • Organización de grupos • Asignación de tareas • Discusión dirigida 	

21. Apoyos educativos

- Libros
- Presentaciones
- Software de simulación de procesos
- Fotocopias
- Vídeos
- Simulaciones interactivas
- Enciclopedias
- Biblioteca Virtual U.V.
- Páginas web
- Manual
- Proyector/cañón
- Computadoras
- Carteles
- Bocinas
- Pizarrón

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento. • Resultado. • Claridad. • Orden. • Congruencia. 	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Prueba. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Clave de examen 	60%
Problemario	<ul style="list-style-type: none"> • Congruencia. • Claridad. • Calidad. • Oportuno. 	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Portafolio de evidencias. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica. 	20%
Proyecto (escrito)	<ul style="list-style-type: none"> • Congruencia. • Claridad. • Calidad. • Autenticidad. • Puntualidad de entrega 	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por proyecto. Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica 	10%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Presentación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento. • Claridad. • Orden. • Congruencia. • Resultados y discusión • Puntualidad de entrega 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica. 	10%
			Porcentaje total: 100%

23. Acreditación de la EE

Para acreditar, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y con al menos el 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería: Química, Química industrial, Ingeniería bioquímica o Biotecnología; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias de Ingeniería Química, Ingeniería química, Biotecnología aplicada, Bioquímica, en Ciencias en ecología y biotecnología, Ingeniería Aplicada, Energías Renovables, Ingeniería de Procesos, Ciencias, Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Biotecnología, Ciencias en Ecología y Biotecnología, Gestión Ambiental para el Desarrollo, Ciencias con especialidad en Química Inorgánica o Proyectos con línea de Investigación en Medio Ambiente, Calidad y Prevención, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería; con experiencia profesional y/o en investigación en ciencia básica o aplicada; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Seader, J. D., Henley, E. J., & Roper, D. K. (2010). *Separation process principles: Chemical and biochemical operations* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

- Liu, S. (2020). *Bioprocess engineering: Kinetics, sustainability, and reactor design* (3nd ed.). Elsevier.
- Shuler, M. L., Kargi, F., & DeLisa, M. (2017). *Bioprocess engineering: Basic concepts* (3rd ed.). Pearson Education.
- Doran, P. M. (1998). *Principios de ingeniería de los bioprocesos* (1.^a ed.). Editorial Acribia.
- Fogler, H.S. (2020), *Elements of Chemical Reaction Engineering* (6th ed.). Prentice-Hall.

26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Academia de Ingeniería Aplicada

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dra. Jazael G. Moguel Castañeda
- Dr. Claudio Bedolla Arroyo
- Dr. Eliseo Hernández Martínez
- Dr. Héctor Hernández García