

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

| | | | | | |
|--|--------------------|---|---------------------------|-------------------------------|---|
| Facultad | Ingeniería | | | Fecha de Actualización | 2020 |
| Programa | Ingeniería química | | | Semestre | VII, VII, IX |
| Nombre | Biotecnología | | | Código | 72789 |
| Prerrequisitos | | | | Créditos | 3 |
| Nivel de Formación | Técnico | | Profesional | x | Maestría |
| | Tecnológico | | Especialización | | Doctorado |
| Área de Formación | Básica | | Profesional o Disciplinar | x | Electiva |
| Tipo de Curso | Teórico | x | Práctico | | Teórico-práctico |
| Modalidad | Presencial | x | Virtual | | Mixta |
| Horas de Acompañamiento Directo | Presencial | 3 | Virtual | | Horas de Trabajo Independiente 6 |

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso electivo de Biotecnología presenta un enfoque multidisciplinar de las ciencias biológicas, químicas y de la ingeniería. Se desarrollarán los conceptos de la biotecnología y algunas de sus aplicaciones de interés para la ingeniería química. Se introducirá al estudiante al fascinante mundo de la bioquímica y la biología molecular aplicada principalmente a microorganismos. Se entenderán los principios energéticos y termodinámicos de las reacciones bioquímicas. Se explorará conceptos importantes de la ingeniería genética y su utilización en la producción de productos y servicios para la sociedad. También se explorará la simulación de la cinética enzimática y microbiana, además de introducir los conceptos de la ingeniería metabólica.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El ingeniero químico se ve enfrentado a un gran número de problemas que están íntimamente relacionados con la biotecnología. Numerosas transformaciones industriales involucran los principios estudiados en este curso. Por ejemplo, la producción de cerveza, queso, vinagre, hormonas, vitaminas, vacunas, ect son aplicaciones de procesos de base biotecnológica, en donde el ingeniero químico juega un papel importante. Se hace necesario conocer a profundidad los fundamentos científicos que hacen posible dichas transformaciones bioquímicas. Acorde con esta necesidad, resulta necesario proporcionar al ingeniero en formación las bases teóricas y la información empírica que le permita afrontar con éxito la resolución de problemas asociados con la biotecnología.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

El principal propósito de este curso es desarrollar los fundamentos científicos de la biotecnología. Que los estudiantes puedan familiarizarse con los conceptos de la biología molecular, microbiología, bioquímica y a su vez tengan la capacidad de relacionarlos con los conceptos de la ingeniería química; con el objeto de entender y aplicar las bases de las ciencias de la vida en su crecimiento como futuro profesional.

5. COMPETENCIAS GENERALES DEL CURSO

Desarrollar el pensamiento lógico y crítico, así como la capacidad de razonamiento mediante el desarrollo de habilidades cognitivas conceptuales y matemáticas de los fundamentos de la biotecnología y su relación con la Ingeniería Química.

Desarrollar la curiosidad científica en relación a la apropiación y asimilación de los conceptos, lo mismo que a la formulación y la aplicación de los principios para enfrentar problemas propios de su profesión; asimismo, en cuanto a la capacidad de actualización de los conceptos de acuerdo a los últimos avances y descubrimientos científicos.

Desarrollar un pensamiento filosófico en cuanto al desarrollo científico, sus principios y métodos aplicados a la biotecnología, además de tener en cuenta su impacto social y enmarcado en el desarrollo sostenible.

Desarrollar en los estudiantes la cultura del trabajo en equipo para resolver problemas de aplicación de los principios biológicos, bioquímicos y de la ingeniería química relacionados con la industria de base biotecnológica.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

| UNIDAD 1. | | Biotechnología y la célula | COMPETENCIA | |
|---|--|--|--|---------------|
| CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | INDICADORES DE LOGROS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | SEMANA |
| Introducción a la biotecnología | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Análisis de casos | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los diferentes conceptos sobre biotecnología. • Relaciona los conceptos de biotecnología con ingeniería bioquímica y bioprocesos. • Reconoce la importancia de la biotecnología en la ingeniería química. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 1 |
| La célula y la microbiología | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los diferentes tipos de células. • Identifica la estructura celular. • Determina las principales características de los microorganismos. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 2 |
| UNIDAD 2. | | Bases de bioquímica | COMPETENCIA | |
| CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | INDICADORES DE LOGROS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | SEMANA |
| Estructura química celular. Procesos químicos celulares. | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Análisis de conceptos | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principales componentes químicos de la estructura celular. • Reconoce la estructura química de carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 3 y 4 |

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

| UNIDAD 3. | | Metabolismo celular y bioenergética | | COMPETENCIA | |
|--|--|--|--|--------------------|--|
| CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | INDICADORES DE LOGROS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | SEMANA | |
| Metabolismo Catabolismo y anabolismo. Redes y rutas metabólicas. Glucólisis | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos de metabolismo, catabolismo y anabolismo. • Comprende el concepto de redes metabólicas y rutas metabólicas. • Reconoce la importancia de la glucólisis. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 5 | |
| Ciclo del ácido cítrico. Metabolismo de lípidos Metabolismo del nitrógeno. Fosforilación oxidativa. | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Comprende las reacciones bioquímicas de rutas metabólicas del ácido cítrico, el nitrógeno, los lípidos y la fosforilación oxidativa. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 6 y 7 | |
| Bioenergética | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza cálculos termodinámicos de las reacciones bioquímicas. • Identifica el estado estándar de las reacciones bioquímicas. • Entiende el concepto de reacciones acopladas. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 8 | |

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

| UNIDAD 4. | | Biología Molecular | COMPETENCIA | |
|--|--|---|--|---------------|
| CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | INDICADORES DE LOGROS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | SEMANA |
| Genes y estructura genética. Replicación. Transcripción. | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el genoma y su importancia. • Comprende los conceptos involucrados con la replicación y la transcripción. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 9 |
| Síntesis de proteínas. Control y regulación. | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Resalta la relevancia de la síntesis de proteínas en el metabolismo celular. • Identifica los diferentes tipos de regulación celular. • Interpreta el control de las reacciones al nivel del metabolismo. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 10 |
| Ingeniería genética | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las diferentes técnicas de la ingeniería genética. • Interpreta los fundamentos de la manipulación genética. • Reconoce las aplicaciones modificadas genéticamente. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 11 |

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

| UNIDAD 5. | Cinética enzimática e ingeniería metabólica | COMPETENCIA | | |
|--|--|---|--|---------------|
| CONTENIDOS | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | INDICADORES DE LOGROS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | SEMANA |
| Cinética enzimática. Cinética microbiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Calcula parámetros cinéticos a partir de datos experimentales. • Realiza simulaciones de reacciones enzimáticas y modelos microbianos. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 12 y 13 |
| Introducción a la ingeniería metabólica | <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales • Análisis y exposición de artículos científicos • Desarrollo de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los principios de la ingeniería metabólica. • Realiza cálculos sencillos de ingeniería metabólica. | Talleres grupales e individuales Evaluaciones escritas Discusiones o exposiciones orales | 14 |

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

Madigan, T. Martinko, J. Dunlap, P y Clark, D. Brock Biología de los Microorganismos. 12 ed. Pearson. 2009.

Campbell, M y Farrel S. Bioquímica. 4Ta ed. Thompson. 2004.

Scragg, A, Biotecnología para Ingenieros. 1 de. Limusa. 2007.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

Doran, P. Ingeniería de los Bioprocesos. 2 de. Elsevier. 2017.

Ratledge, C y Kristiansen B. Basic Biotechnology. 3 ed. Cambridge. 2006.

Shuler, K. Bioprocess Engineering Basic Concepts. 2 de. Prentice Hall. 2002.