



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGIA, XALAPA

Programa de Estudios

BIOMATEMÁTICAS

Elaborado por:

Mtro. Pedro Andrade Fernández

Mtro. Antonio H. Maruri García

Elaboración: febrero 2014

Actualización: enero 2017

Aplicación: agosto 2017-agosto 2019



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGÍA XALAPA
AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS**

En la ciudad de Xalapa, Equez siendo las 10 horas del 10 de ENERO del 2017, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento: Análisis. Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE.

Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

| | |
|---------------------------------------|--|
| Nombre del producto académico: | <u>Programa de Estudios</u> |
| Autores: | <u>Antonio Heriberto Mayuri García Pedro Andrade Fernández</u> |
| Experiencia Educativa: | <u>BIOMATEMÁTICAS</u> |
| Periodo de elaboración: | <u>FEBRERO 2014</u> |
| Periodo de modificación: | <u>ENERO 2017</u> |
| Periodo para su aplicación: | <u>AGOSTO 2017</u> |
| Grupo o nivel de aplicación: | |

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

"Liz de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

| Nombres | Firmas |
|---------------------------------|----------------|
| <u>Pedro Andrade Fernández</u> | <u>[Firma]</u> |
| <u>Antonio H. Mayuri García</u> | <u>[Firma]</u> |
| | |
| | |
| | |

Vo.bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento:

JOSÉ ANTONIO CARRERA PÉREZ
Nombre y Firma



Universidad Veracruzana

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

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Biológica-Agropecuaria

2.-Programa educativo

Licenciatura en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

| | | | |
|--|----------------|------------------|-------------------|
| | Biomatemáticas | Principal | Secundaria |
| | | Disciplinar | |

8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|------------------|
| 9 | 3 | 3 | 6 | |

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Escolarizado AGJ= Cursativa /ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno | Ninguno |

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|------------|------------|
| Grupal | 25 alumnos | 10 alumnos |

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Analíticas Desarrollo Sustentable



Universidad Veracruzana

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

15.-Fecha

| Elaboración | Modificación | Aprobación |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Febrero de 2014 | Enero 2017 | Enero 2017 |

16.-Nombre de los académicos que participaron

| |
|--|
| Ing. Pedro Andrade Fernández y Biól. Antonio Heriberto Maruri García |
|--|

17.-Perfil del docente

| |
|---|
| Licenciado en Biología, Licenciado en Ingeniería con experiencia a nivel de enseñanza superior de cinco años. |
|---|

18.-Espacio

| |
|---------------|
| Institucional |
|---------------|

19.-Relación disciplinaria

| |
|-------------|
| Disciplinar |
|-------------|

20.-Descripción

| |
|---|
| Este curso-taller tiene por objetivo dotar a los alumnos de los saberes teóricos, heurísticos y valores requeridos en una Licenciatura en Biología, en cuanto al área de matemáticas, en este caso el eje de estudio será el llamado cálculo diferencial e integral, con una revisión de las habilidades, que no por haberlas llevado en cursos anteriores, ya dominan, como razones y proporciones, gráficas de funciones algebraicas sencillas, resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas y otros temas, los cuales se verán en un contexto integrador con situaciones relacionadas con la biología, química y biofísica, de manera que se obtenga un aprendizaje significativo para los estudiantes de esta profesión. |
|---|

21.-Justificación

| |
|--|
| La necesidad del estudio de las matemáticas y, en particular, del cálculo diferencia e integral se basa en que el avance de la biología requiere cada vez más de conocimientos de otras ciencias como son la física, la química y la físico-química y, dentro de la misma biología, la ecología, las cuales tienen como principal modelo matemático establecido al cálculo diferencial e integra, la matemática del cambio y movimiento, tanto en sus fundamentos como en sus temas avanzados, como pueden ser las ecuaciones diferenciales (que normalmente se estudian posteriormente). Además, el biólogo en su desarrollo estudiantil y profesional requiere de aplicaciones inmediatas de conocimientos matemáticos como son funciones trigonométricas (para el cálculo de distancias inaccesibles, por ejemplo altura de árboles, y pendientes, de una ladera, por decir algo) y exponenciales para el estudio, entre otros temas, del crecimiento de poblaciones. |
|--|

22.-Unidad de competencia

| |
|---|
| El estudiante desarrollará, con plenitud, su capacidad de analizar y aplicar conceptos matemáticos en la solución de problemas biológicos, diversidad, ambientales y de salud. Se desarrollarán habilidades y actitudes que requiere el futuro biólogo en el ejercicio de su profesión. |
|---|



Universidad Veracruzana

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

23.-Articulación de los ejes

Los ejes teórico, heurístico y axiológico se articularán mediante las habilidades de plantear, analizar y procesar los datos de problemas surgidos de las necesidades sociales, aunque el teórico es importante, el énfasis estará dado al heurístico; el axiológico se articulará principalmente en los valores del trabajo constante. Tanto en lo individual como en equipo.

24.-Saberes

| Teóricos | Heurísticos | Axiológicos |
|--|---|--|
| <p>Los Números: Naturales, Enteros, Racionales e Irracionales (números pi, phi y e); Propiedades, ejemplos, aplicaciones biológicas. Resaltar la propiedad distributiva enfocándola a los productos notables (Binomio de Newton, triángulo de Pascal, Serie de Fibonacci, experimentos de Mendel)</p> <p>Relaciones. Concepto, ejemplos numéricos y biológicos utilizando diagramas de Ven básicos, el plano cartesiano como relación entre números racionales</p> <p>Funciones. Definición utilizando el concepto de Relación. Conceptos: Dominio (argumento), Contradominio (imagen, rango), regla de correspondencia. Variables: independiente y dependiente.</p> <p>Noción de plano cartesiano. Conceptos elementales: ejes, origen. Localización de puntos. Clasificación, tabulación y gráfica (papel milimétrico y semilogarítmico) de diferentes tipos de funciones: constante, identidad, lineal, cuadrática, cúbica, logística y exponencial (logaritmos decimales y naturales). Aplicación de las funciones en problemas biológicos: crecimiento y decrecimiento.</p> <p>Concepto intuitivo de límite. Límites de funciones. Teoremas de límites. Continuidad de funciones. El cociente incremental y sus límites. La pendiente de las rectas secante y tangente.</p> <p>La derivada. Fórmulas de derivaciones inmediatas básicas, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas, ejercicios y problemas.</p> | <p>Manejo de instrumentos, desarrollo de habilidades psicomotoras finas y gruesas.</p> <p>Aplicación del método científico en la solución de situaciones matemáticas.</p> <p>Manejo de lenguaje técnico, lectura y comprensión de textos matemáticos.</p> <p>Habilidad mental analítica, sintética, organizadora e integradora.</p> <p>Técnicas de representaciones gráficas, diagramas conceptuales, modelos matemáticos.</p> <p>Manejo de software. Capacidad de análisis, autocrítica.</p> <p>Visión holística.</p> <p>Habilidad mental analítica, sintética, organizadora e integradora.</p> <p>Habilidad para la comunicación escrita o verbal.</p> <p>Capacidad de relaciones interpersonales.</p> <p>Habilidad para aplicar conceptos matemáticos en la solución de problemas de índole biológico.</p> | <p>Disciplina, constancia, autonomía, honestidad interés científico.</p> <p>Honestidad, prudencia, responsabilidad, mesura, perseverancia, paciencia, objetividad, integridad, respeto, cooperativo, disciplina.</p> <p>Honestidad, objetividad, responsabilidad.</p> <p>Respeto a la racionalidad de manejo de ecosistemas por pobladores.</p> <p>Compromiso, ética, honestidad</p> <p>Honestidad, autocrítica, compromiso, responsabilidad</p> <p>Respeto, responsabilidad, disciplina, paciencia, prudencia.</p> <p>Honestidad, prudencia, responsabilidad, mesura, perseverancia, paciencia, objetividad, integridad, respeto, cooperativo, disciplina.</p> <p>Honradez, responsabilidad, ética, compromiso, ética, congruencia, integridad.</p> <p>Empatía, tolerancia, respeto, flexibilidad, justicia.</p> <p>Responsabilidad, compromiso social, interés, propositivo, empatía, ética, honradez.</p> |



Universidad Veracruzana

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

| | | |
|---|--|--|
| <p>Máximos y Mínimos valores críticos, puntos de inflexión, aplicación en la solución de problemas del comportamiento de una población de bacterias. La integral. Constante de integración, familias de curvas. Fórmulas de integración inmediata básicas, ejercicios y problemas. El área de una región limitada por una curva.</p> | | |
|---|--|--|

25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje | De enseñanza |
|---|---|
| <p>Revisión bibliográfica de distintos temas relacionados con los contenidos del programa de la E.E. Lectura de temas y textos acordes a la E.E. Prácticas experimentales donde se apliquen los conceptos matemáticos del programa. Actividades en el aula para reforzar el aprendizaje.</p> | <p>Exposiciones magistrales con el apoyo de las TIC's. Actividades extramuros para relacionar aspectos teóricos y prácticos de aplicación al campo de la Biología. Tareas para que el estudiante fomente su proceso de aprendizaje. Aprendizaje basado en problemas.</p> |

26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos | Recursos didácticos |
|---|--|
| <p>Programa del curso Manual de Prácticas del curso Antología Vídeos Material escrito y virtual</p> | <p>Pizarrón y gises Pintarrón y plumones Calculadora Computadora Proyector (Cañón)</p> |



27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño | Criterios de desempeño | Ámbito(s) de aplicación | Porcentaje |
|---|--|---|--|
| Realización y presentación de ejercicios. Trabajo en aula y en actividades prácticas. Presentación periódica de evaluaciones escritas. Participación en clases. Asistencia. | Completos, de calidad, claros y específicos. Con suficiencia, pertinencia, racionalidad y honestidad. Puntual y constante. | Trabajo en aula, en casa e Internet. Aula y extramuros. Aula. | Se acordará en consenso con el grupo el porcentaje de las evaluaciones así como la frecuencia de exámenes parciales. |

28.-Acreditación

El estudiante para acreditar la E.E. deberá tener como mínimo el 80% de las asistencias, presentar los trabajos en tiempo y forma y participar en tareas y actividades dentro del aula.

29.-Fuentes de información

| Básicas |
|---|
| Castro González, Roberto G. "Cálculo diferencial e integral: un enfoque básico para el área biológica / Roberto G. Castro González. 1ª. Ed. Xalapa, Ver. México: Universidad Veracruzana, 2004. 319p.:il.;24cm.-(Textos Universitarios) |
| Complementarias |
| APPLIED MATHEMATICS FOR THE MANGERIAL, LIFE AND SOCIAL SCIENCES. THIRD EDITION S.T.TAN 2004 |
| CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL WILLIAM ANTHONY GRANVILLE; PERCEY F. SMITH; WILLIAM RAYMOND LONGLEY EDIT. LIMUSA MEXICO, 2010 |
| EL CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA 2ª EDICIÓN. LOUIS LEITHOLD EDITORIAL HARLA, S.A. DE C.V. 1973 |
| CÁLCULO 5ª EDICION FRANK AYRES, Jr.; ELLIOT MENDELSON. EDITORIAL Mc Graw Hill México 2009 |
| J. GUADALUPE REYES VICTORIA. EDITORIAL TRILLAS. 1ª EDICION 1996 |