

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de ciencias
2. **Programa Educativo:** Lic. Física, Lic. Matemáticas Aplicadas
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Variable Compleja
5. **Clave:**
6. **HC:** 03 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 03 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Equipo de diseño de PUA
Dr. Carlos Yee Romero

Firma

Vo.Bo. del Director de la Facultad de Ciencias
Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

Firma

Fecha: Agosto 2016

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante desarrolle la intuición geométrica y algebraica de los números complejos, que le permitan describir propiedades de funciones de la misma.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio para Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Licenciatura en Física. Se recomienda que el estudiante haya cursado y aprobado la U.A. de Cálculo Avanzado.

Esta unidad de aprendizaje es integradora de una competencia específica del programa educativo de matemáticas aplicadas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Caracterizar propiedades de las funciones de la variable compleja, empleando la estructura algebraica y geométrica de los números complejos, para resolver problemas del área de ciencias exactas, con actitud analítica y reflexiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final, exámenes parciales y examen final. Una exposición de un tema o aplicación de la variable compleja, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en la clase.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Los números complejos C

Competencia:

Analizar la forma de operación y las limitaciones de las computadoras, mediante el uso de aritmética de punto flotante, para evitar interpretaciones erróneas al momento de resolver un problema planteado, con una actitud crítica, reflexiva y honesta.

Contenido:**Duración: 6 horas**

1. Perspectiva histórica
2. Los números complejos desde un punto de vista algebraico
3. Los números complejos desde un punto de vista geométrico

UNIDAD II. Funciones de variable compleja

Competencia:

Construir funciones de la variable compleja mediante el uso de los conceptos del cálculo vectorial para generalizar el concepto de derivada en los números complejos, con una actitud crítica y responsabilidad.

Contenido:

1. Funciones sobre \mathbb{C}
2. Polinomios sobre \mathbb{C}
3. Funciones Holomorfas

Duración: 9 horas

UNIDAD III. Otras definiciones de función holomorfa

Competencia:

Comparar los distintos conceptos de derivada compleja mediante el uso de las herramientas del cálculo, para establecer equivalencias de dichos conceptos, con actitud crítica y responsabilidad.

Contenido:**Duración: 14 horas**

1. Caracterización mediante la fórmula integral de Cauchy
2. Funciones analíticas
3. Aplicaciones de las distintas definiciones

UNIDAD IV. Funciones meromorfas y cálculo de residuos

Competencia:

Identificar puntos de singulares de las funciones Holomorfas mediante el uso de las herramientas del cálculo, para caracterizar las funciones con actitud analítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 13 horas

1. Singularidades aisladas
2. Funciones meromorfas
3. El cálculo de residuos
4. Aplicaciones del cálculo de residuos

UNIDAD V. Aplicaciones

Competencia:

Aplicar las propiedades básicas de la variable compleja mediante el uso de sus funciones para resolver problemas de la misma disciplina, de otras áreas de la matemática, de la ingeniería y de las ciencias naturales con actitud crítica, propositiva.

Contenido:

1. Aplicaciones

Duración: 6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Convertir las propiedades algebraicas de los números complejos, mediante el uso de coordenadas polares, para describirlos geoméricamente con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.	Realizar de ejercicios que permitan practicar la equivalencia entre interpretación algebraica y geométrica de los números complejos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía.	6 horas (taller)
2	Identificar propiedades de las funciones de variable compleja, mediante el estudio de sus componentes para resolver problemas de la misma disciplina con actitud crítica, de trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar de ejercicios que permitan identificar distintas características de funciones de la variable compleja, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía.	6 horas (taller)
3	Identificar la equivalencia entre las distintas definiciones de derivada compleja, mediante el uso de las herramientas del cálculo vectorial, para resolver problemas de la disciplina con distintas herramientas, con	Realizar de ejercicios donde utilice las distintas definiciones de derivada compleja, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía.	10 horas (taller)

	actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.			
4	Identificar las singularidades tipo polo, a través de ejercicios y apoyándose del concepto de derivada compleja, para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.	Realizar de ejercicios donde identifique singularidades tipo polo y su respectivo residuo de funciones meromorfas, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía.	10 horas (taller)

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente establecerá la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

El docente:

- Introducirá cada uno de los temas y recomendará las referencias de cada uno de los mismos.
- Explicará el tema con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructurará la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realizará actividades de consolidación del tema.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualizará, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- Realizará talleres donde resuelve de problemas de manera individual y en equipo.
- Realizará lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- Realizará investigación de un tema específico que expondrá en la clase.
- Resolverá exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales	40%
- Tareas	30%
- Participación en clase	10%
- Exposición de una aplicación	10%
- Portafolio de evidencias	10%
Total	100%

Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final. Presenta una exposición de un tema o aplicación de la variable compleja, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en la clase.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Beck, M., Marchesi, G., Pixton, D., Sabalka, L., (2006). A First Course in Complex Analysis, San Francisco State University. Disponible en: <http://www.math.binghamton.edu/dennis/complex.pdf> [clásico]
2. Greene, R.E., Krantz, S.G., (2006). Function theory of one complex variable, Vol. 40, American Mathematical Society. [clásico]
3. Krantz, S.G., (2003). Complex analysis: the geometric viewpoint, Vol. 23, Mathematical Association of America. [clásico]
4. Marsden, J.E., Hoffman, M.J., (2012). Análisis básico de variable compleja, Trillas.

Complementaria

1. Berenstein, C.A., Gay, R., (1991). Complex variables: an introduction, Vol. 125, Springer. [clásico]
2. Brown, J.W., Churchill, R.V., Lapidus, M., (2008). Complex variables and applications, Vol. 8, McGraw-Hill. [clásico]
3. Chen, W.W.L., (2008). Introduction to Complex Analysis. Disponible en: <http://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/lnicafolder/lnica.html>. [clásico]
4. Needham, T., (2002). Visual complex analysis, Clarendon Press. [clásico]
5. Spiegel, M.R., (2011). Variable compleja, McGraw-Hill Interamericana.
6. Zill, D.G., Shanahan, P.D., (2011). A First Course in Complex Analysis with Applications, Jones & Bartlett Publishers.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Variable Compleja, contemplados en esta unidad de aprendizaje.