

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 6

**FACULTAD:** CIENCIAS BÁSICAS

**PROGRAMA:** FÍSICA

**DEPARTAMENTO DE:** FÍSICA Y GEOLOGÍA

**CURSO**

Fisicomatemática II

**CÓDIGO:**

157224

**ÁREA:**

Formación profesional

**REQUISITOS:**

R-157223

**CORREQUISITO:**

R-157008

**CRÉDITOS:**

4

**TIPO DE CURSO:**

Teórica

**FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN**

JULIO 2020

### JUSTIFICACION

La formulación, interpretación y solución de modelos físicos con condiciones de frontera exige la introducción de nociones matemáticas tales como: Ortogonalidad, funciones especiales, desarrollos en serie y ecuaciones diferenciales parciales. La comprensión de estos modelos brinda la oportunidad de su posible aplicación a la resolución de problemas específicos de la Física, la ingeniería y la tecnología.

### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante una formación sólida en algunos métodos empleados para la solución de las ecuaciones diferenciales más frecuentes en los modelos físicos, tales como el método de separación de variables, el método de las funciones de Green y la expansión en series de funciones ortogonales

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Clasificación de las ecuaciones lineales en derivadas parciales de segundo orden, con respecto a las derivadas superiores; formas canónicas de las ecuaciones (caso de dos variables); simplificación de ecuaciones lineales de coeficientes constantes por medio de la introducción de funciones auxiliares
- ✓ Utilizar las funciones especiales en problemas de la fisicomatemática.
- ✓ Identificar, clasificar y resolver un problema en ecuaciones diferenciales parciales.
- ✓ Utilizar el método de separación de variables en la solución de ecuaciones diferenciales parciales con valores en la frontera.
- ✓ Utiliza las funciones especiales y los métodos de las ecuaciones diferenciales parciales para resolver problemas de la física y argumenta los pasos seguidos.



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

2 de 6

**COMPETENCIAS**

- ✓ Propone una ecuación diferencial parcial para el estudio de problemas de la fisicomatemática e identifica analogías en estos.
- ✓ Utiliza las funciones de Bessel, Legendre y las series de Fourier para interpretar fenómenos de calor, ondulatorio y electrostática mediante ecuaciones diferenciales.

**UNIDAD 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ESPECIALES**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Puntos singulares en las ecuaciones diferenciales de 2º orden homogéneas ✓ Singularidad regular ✓ Singularidad irregular ✓ Comportamiento cuando la singularidad es el infinito	4	8
2. Teorema de Frobenius		
3. Método de Frobenius-solución por series de ecuaciones diferenciales de 2º orden lineales, y homogéneas		
4. Ecuación diferencial de Hermite utilizando Frobenius	6	12
5. Ecuación diferencial de Legendre – polinomios de Legendre ✓ Solución de la ecuación asociada de Legendre	4	8
6. Ecuación diferencial de Laguerre – polinomios de Laguerre ✓ Solución de la ecuación asociada de Laguerre	4	8
7. Ecuación diferencial de Bessel. ✓ Funciones de Bessel, Neuman y Hankel.	4	8

**UNIDAD 2: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Conceptos básicos: técnicas para resolver EDP de 2º orden Método de separación de variables (MSV): solución de ecuación de Laplace ✓ MSV en coordenadas cartesianas ✓ MSV en coordenadas cilíndricas ✓ MSV en coordenadas esféricas	6	12
Ecuación de Helmholtz ✓ En cartesianas ✓ En cilíndricas ✓ En esféricas	2	4



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

3 de 6

Ecuación de onda <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vibraciones de una membrana rectangular</li> <li>✓ Vibraciones radiales de una membrana circular</li> </ul>	4	8
Ecuación de conducción de calor: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Temperatura en una placa rectangular</li> <li>✓ Temperaturas estables en una placa circular</li> <li>✓ Temperaturas estables en una placa semicircular</li> <li>✓ Temperaturas estables en una esfera</li> </ul>	4	8
Ecuación de Schrodinger	2	4
Ecuaciones diferenciales parciales y condiciones de frontera dependientes del tiempo: ec de calor, ec de onda, ec de Schrodinger, etc	4	8

**UNIDAD 3. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA I**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Algebra compleja: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operaciones fundamentales</li> <li>✓ Representación gráfica de números complejos</li> <li>✓ Fundamentos axiomáticos del sistema de complejos</li> <li>✓ Forma polar</li> <li>✓ Teorema de moivre</li> <li>✓ Raíces de números complejos</li> <li>✓ Ecuaciones polinomiales</li> <li>✓ Raíces n-esimas de la unidad</li> <li>✓ Producto vectorial y escalar entre complejos</li> <li>✓ Conjuntos en el plano complejo</li> </ul>	2	4
2. Concepto de Funciones de variable compleja 3. Funciones elementales: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Polinomiales</li> <li>✓ Racionales</li> <li>✓ Exponenciales</li> <li>✓ Trigonómicas</li> <li>✓ Hiperbólicas</li> <li>✓ Logarítmicas</li> <li>✓ Trigonómicas inversas</li> <li>✓ Hiperbólicas inversas</li> </ul>	2	4
4. Límite de una función compleja <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Propiedades</li> <li>✓ Continuidad en un punto</li> </ul> 5. Derivada de una función compleja <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Derivadas de funciones elementales complejas</li> <li>✓ Derivadas de orden superior, regla de L'hopital</li> </ul>	2	4



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

<b>Código</b>	FGA-23 v.03
<b>Página</b>	4 de 6

6. Funciones analíticas ✓ Analiticidad en un punto ✓ Ecuaciones de cauchy-rieman ✓ Criterio de analiticidad ✓ Funciones armónicas 7. Puntos singularres		
8. Integración compleja y Teorema de Cauchy ✓ Integrales complejas de línea ✓ Propiedades ✓ Cambio de variables ✓ Regiones simple y múltiplemente conexas ✓ Teorema integral de Cauchy ✓ Teorema de Cauchy-Goursat para regiones simplemente conexas ✓ Teorema integral de Cauchy-Goursat para regiones múltiplemente conexas ✓ Teorema de morera 9. Integrales indefinidas 10. Integrales de funciones especiales 11. Formulas integrales de Cauchy	4	8

**UNIDAD 4. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA II**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Series y Residuos 1. Serie infinita 2. Serie de potencias 3. Teorema de Taylor 4. Serie de Laurent 5. Teorema de Laurent 6. Singularidades: Ceros y polos	2	4
Residuos y Teorema del residuo 1. Cálculo de los residuos 2. Teorema del residuo 3. Cálculo de integrales reales utilizando la teoría de los residuos: ✓ Integrales con argumento de funciones trigonométricas ✓ Integrales impropias ✓ Integrales con argumentos de senos y cosenos multiplicados con funciones reales ✓ Contornos mellados	8	16



## Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

5 de 6

### METODOLOGIA

La asignatura se desarrollará utilizando la mayor cantidad de ejemplos y contraejemplos posibles de cada tema, se promoverá la participación activa de los estudiantes entregándoles material complementario en cada clase y dejando actividades para las sesiones siguientes, el cual deberá ser expuesto por los estudiantes.

Se asignarán unos temas que deberán ser preparados y expuestos por los estudiantes. En esta parte se espera que el estudiante identifique alguna relación entre este y algún problema de su formación profesional.

Algunas páginas de Internet deberán ser consultadas por los estudiantes en aras que puedan complementar y avanzar con buen ritmo en su aprendizaje.

### SISTEMA DE EVALUACION

Dadas las características de esta asignatura, para evaluar al alumno se tiene en cuenta su participación activa en las clases así como el cumplimiento con los talleres que se asignarán a medida que se vaya avanzando en los temas. En pro de ver las competencias de los estudiante también se aplicará las dos evaluaciones y el examen final establecido por la universidad así como las actividades asignadas para desarrollar en forma individual. la ponderación de estos son las siguientes:

1er Parcial-20% -15% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)

2do Parcial-20% - 15% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)

Examen Final 20% -10% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)

### BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

- ✓ G. Arfken and Weber. Mathematical Methods for physicists, Academic Press. 1968.
- ✓ E. Kreyszig. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Limusa 1979.
- ✓ M.R. Spiegel. Matemáticas Superiores para Ingenieros y Científicos. Schawm, Mc Graw-Hill. 1975.
- ✓ M.R. Spiegel. Análisis vectorial. Schawm, Mc Graw-Hill. 1975.
- ✓ M.R. Spiegel. Variable compleja. Schawm, Mc Graw-Hill. 1975.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ✓ MENZEL, Donald, Mathematical PHYSICS, Dover Publications, inc. New York, 1961.
- ✓ WEINBERGER, H. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, Editorial Reverte, 1970.
- ✓ SPIEGEL, Murray, Advanced mathematics for engness and scientists, Mc Graw Hill, 1999.
- ✓ KURMYSHEV, Evgnenil, Fundamentos de métodos matemáticos para física e ingeniería, Limusa, 2003.

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 6

#### **DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO**

- ✓ <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/4569/1/RR193E.pdf>
- ✓ [http://www.uv.es/diazj/mne\\_tema3.pdf](http://www.uv.es/diazj/mne_tema3.pdf)
- ✓ [http://www.scholarpedia.org/article/Partial\\_differential\\_equation/Approximate\\_Methods#Eq-41](http://www.scholarpedia.org/article/Partial_differential_equation/Approximate_Methods#Eq-41)
- ✓ <https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/HistoriaMatematica/HistoriaV4n3/LosBernoulli.htm>