

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 4

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: FISICA

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA Y GEOLOGÍA

CURSO	FISICOMATEMÁTICA II	CÓDIGO:	157224
ÁREA:	Física		
REQUISITOS:		CORREQUISITO:	--
CRÉDITOS:	4	TIPO DE CURSO:	Teórica

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN **1 AGOSTO DE 2018**

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

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 4

COMPETENCIAS

<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza las funciones especiales y los métodos de las ecuaciones diferenciales parciales para resolver problemas de la física y argumenta los pasos seguidos. • 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. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA I

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Álgebra compleja: <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones fundamentales • Representación gráfica de números complejos • Fundamentos axiomáticos del sistema de complejos • Forma polar • Teorema de Moivre • Raíces de números complejos • Ecuaciones polinómicas • Raíces n-ésimas de la unidad • Producto vectorial y escalar entre complejos • Conjuntos en el plano complejo 	2	4
2. Concepto de Funciones de variable compleja 3. Funciones elementales: <ul style="list-style-type: none"> • Polinómicas • Racionales • Exponenciales • Trigonómicas • Hiperbólicas • Logarítmicas • Trigonómicas inversas • Hiperbólicas inversas 	2	4
4. Límite de una función compleja <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Continuidad en un punto 	2	4

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	3 de 4

<p>5. Derivada de una función compleja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de funciones elementales complejas • Derivadas de orden superior, regla de L'hôpital <p>6. Funciones analíticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiticidad en un punto • Ecuaciones de Cauchy-Riemann • Criterio de analiticidad • Funciones armónicas <p>7. Puntos singulares</p>		
<p>8. Integración compleja y Teorema de Cauchy</p> <p>a) Integrales complejas de línea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Cambio de variables • Regiones simplemente y múltiplemente conexas <p>b) Teorema integral de Cauchy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorema de Cauchy-Goursat para regiones simplemente conexas • Teorema integral de Cauchy-Goursat para regiones múltiplemente conexas • Teorema de Morera <p>9. Integrales indefinidas</p> <p>10. Integrales de funciones especiales</p> <p>11. Fórmulas integrales de Cauchy</p>	4	8

UNIDAD 2. FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA II

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<p>1. Series y Residuos</p> <p>a) Serie infinita</p> <p>b) Serie de potencias</p> <p>c) Teorema de Taylor</p> <p>d) Serie de Laurent</p> <p>e) Teorema de Laurent</p> <p>f) Singularidades: Ceros y polos</p>	2	4

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	4 de 4

<p>2. Residuos y Teorema del residuo</p> <p>a) Calculo de los residuos</p> <p>b) Teorema del residuo</p> <p>c) Calculo de integrales reales utilizando la teoría de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrales con argumento de funciones trigonométricas • Integrales impropias • Integrales con argumentos de senos y cosenos multiplicados con funciones reales • Contornos mellados 	8	16
--	---	----

UNIDAD 3: ECUACIONES DIFERENCIALES ESPECIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Puntos singulares en las ecuaciones diferenciales de 2° orden homogéneas <ul style="list-style-type: none"> • Singularidad regular • Singularidad irregular • Comportamiento cuando la singularidad es el infinito 	2	4
2. Teorema de Frobenius 3. Metodo de Frobenius-solución por series de ecuaciones diferenciales de 2° orden lineales, y homogéneas		
4. Ecuación diferencial de Hermite utilizando Frobenius	6	12
5. Ecuación diferencial de Legendre – polinomios de legendre <ul style="list-style-type: none"> • Solución de la ecuación asociada de legendre 	4	8
6. Ecuación diferencial de Laguerre – polinomios de Laguerre <ul style="list-style-type: none"> • Solución de la ecuación asociada de Laguerre 	4	8

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	5 de 4

7. Ecuación diferencial de Bessel. <ul style="list-style-type: none"> • Funciones de Bessel, Neuman y Hankel. 	4	8
---	---	---

UNIDAD 4: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Conceptos básicos: técnicas para resolver EDP de 2° orden a) Método de separación de variables (MSV): solución de ecuación de Laplace <ul style="list-style-type: none"> • MSV en coordenadas cartesianas • MSV en coordenadas cilíndricas • MSV en coordenadas esféricas 	6	12
2. Ecuación de Helmholtz <ul style="list-style-type: none"> • En cartesianas • En cilíndricas • En esféricas 	2	4
3. Ecuación de onda <ul style="list-style-type: none"> • Vibraciones de una membrana rectangular • Vibraciones radiales de una membrana circular 	4	8
4. Ecuación de conducción de calor: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura en una placa rectangular • Temperaturas estables en una placa circular • Temperaturas estables en una placa semicircular • Temperaturas estables en una esfera 	4	8
5. Ecuación de Schrodinger	2	4

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	6 de 4

6. Ecuaciones diferenciales parciales y condiciones de frontera dependientes del tiempo: <ul style="list-style-type: none"> • ec de calor, • ec de onda, • ec de Schrodinger, etc 	4	8
--	---	---

METODOLOGIA

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

SISTEMA DE EVALUACION

<p>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:</p> <p>1er Parcial-20% -15% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)</p> <p>2do Parcial-20% - 15% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)</p> <p>Examen Final 20% -10% Actividades extraclase (trabajos sustentados, quices, etc)</p>

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

<ul style="list-style-type: none"> • 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.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	7 de 4

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 engineers and scientists, Mc Graw Hill, 1999.
- KURMYSHEV, Evgenil, Fundamentos de métodos matemáticos para física e ingeniería, Limusa, 2003.

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.scholarpedia.org/article/Partial_differential_equation/Approximate_Methods#Eq-41
- <https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/HistoriaMatematica/HistoriaV4n3/LosBernoulli.htm>

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

UNIDAD No. 1						
NOMBRE DE LA UNIDAD: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA 1						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPANAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

8 de 4

<p>1. Álgebra compleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones fundamentales • Representación gráfica de números complejos • Fundamentos axiomáticos del sistema de complejos • Forma polar • Teorema de Moivre • Raíces de números complejos • Ecuaciones polinomiales • Raíces n-ésimas de la unidad • Producto vectorial y escalar entre complejos • Conjuntos en el plano complejo <p>2. Concepto de Funciones de variable compleja</p> <p>3. Funciones elementales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polinomiales • Racionales • Exponenciales • Trigonométricas • Hiperbólicas • Logarítmicas • Trigonométricas inversas • Hiperbólicas inversas <p>4. Límite de una función compleja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Continuidad en un punto <p>5. Derivada de una función compleja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de funciones elementales 	<p>Clase Magistral</p> <p>solución de problemas</p>	<p align="center">12</p>	<p>Revisión Bibliográfica del tema</p> <p>Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.</p>	<p align="center">24</p>	<p align="center">6</p>	<p>Consultas sobre un tema específico de la bibliografía.</p> <p>Evaluaciones de problemas y ejercicios: Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.</p>
--	---	--------------------------	--	--------------------------	-------------------------	--



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

9 de 4

<p>complejas</p> <ul style="list-style-type: none">• Derivadas de orden superior, regla de L’hopital <p>6. Funciones analíticas</p> <ul style="list-style-type: none">• Analiticidad en un punto• Ecuaciones de cauchy-rieman• Criterio de analiticidad• Funciones armónicas <p>7. Puntos singularres</p> <p>8. Integración compleja y Teorema de Cauchy</p> <p>a) Integrales complejas de línea</p> <ul style="list-style-type: none">• Propiedades• Cambio de variables• Regiones simple y múltiplemente conexas <p>b) Teorema integral de Cauchy</p> <ul style="list-style-type: none">• Teorema de Cauchy-Goursat para regiones simplemente conexas• Teorema integral de Cauchy-Goursat para regiones múltiplemente conexas• Teorema de morera <p>9. Integrales indefinidas</p> <p>10. Integrales de funciones especiales</p> <p>11. Formulas integrales de</p>						
--	--	--	--	--	--	--

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	10 de 4

Cauchy						
--------	--	--	--	--	--	--

UNIDAD No. 2						
NOMBRE DE LA UNIDAD: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA II						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDAD A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
1. Series y Residuos a) Serie infinita b) Serie de potencias c) Teorema de Taylor d) Serie de Laurent e) Teorema de Laurent f) Singularidades: Ceros y polos 2. Residuos y Teorema del residuo a) Calculo de los residuos b) Teorema del residuo c) Calculo de integrales reales utilizando la	Clase Magistral solución de problemas	10	Revisión Bibliográfica del tema Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.	20	5	Consultas sobre un tema específico de la bibliografía. Evaluaciones de problemas y ejercicios: Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	11 de 4

teoría de los residuos: <ul style="list-style-type: none"> • Integrales con argumento de funciones trigonométricas • Integrales impropias • Integrales con argumentos de senos y cosenos multiplicados con funciones reales • Contornos mellados 						
--	--	--	--	--	--	--

UNIDAD No. 3						
NOMBRE DE LA UNIDAD: ECUACIONES DIFERENCIALES ESPECIALES						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	12 de 4

<p>1. Puntos singulares en las ecuaciones diferenciales de 2° orden homogéneas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Singularidad regular • Singularidad irregular • Comportamiento cuando la singularidad es el infinito <p>2. Teorema de Frobenius</p> <p>3. Metodo de Frobenius-solución por series de ecuaciones diferenciales de 2° orden lineales, y homogéneas</p> <p>4. Ecuación diferencial de Hermite utilizando Frobenius</p> <p>5. Ecuación diferencial de Legendre – polinomios de Legendre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de la ecuación asociada de Legendre <p>6. Ecuación diferencial de Laguerre – polinomios de Laguerre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de la ecuación asociada de Laguerre <p>7. Ecuación diferencial de Bessel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función de Bessel, Neuman y 	<p>Clase Magistral</p> <p>solución de problemas</p>	<p>20</p>	<p>Revisión Bibliográfica del tema</p> <p>Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.</p>	<p>40</p>	<p>10</p>	<p>Consultas sobre un tema específico de la bibliografía.</p> <p>Evaluaciones de problemas y ejercicios: Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.</p>
--	---	-----------	--	-----------	-----------	--

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	13 de 4

Hankel.						
---------	--	--	--	--	--	--

UNIDAD No. 4						
NOMBRE DE LA UNIDAD: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS COMPROMISO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
1. Conceptos básicos: técnicas para resolver EDP de 2° orden 2. Método de separación de variables (MSV): solución de ecuación de laplace <ul style="list-style-type: none"> • MSV en coordenadas cartesianas • MSV en coordenadas cilíndricas • MSV en coordenadas esféricas 3. Ecuación de Helmholtz <ul style="list-style-type: none"> • En cartesianas • En cilíndricas 						

