



CREER, CREAR, CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS
Año Lectivo: 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICO QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CARRERA/S: Licenciatura en Física

PLAN DE ESTUDIOS: 2010-Versión 0

ASIGNATURA: Análisis Matemático IV

CÓDIGO: 2240

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Dra. Claudia M. Gariboldi. Profesor Asociado Exclusivo.

EQUIPO DOCENTE: Dr. Gastón Beltritti. Jefe de Trabajos Prácticos Exclusivo.

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: Segundo cuatrimestre de segundo año.

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Para Cursar	Para Rendir
Análisis Matemático II (2231): Aprobada Análisis Matemático III (2236): Regular	Análisis Matemático II (2231): Aprobada Análisis Matemático III (2236): Aprobada

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: 112

Teóricas:	56 hs	Prácticas:	56 hs	Teóricas - Prácticas:	 hs	Laboratorio:	 hs
------------------	-------	-------------------	-------	----------------------------------	---------	---------------------	---------

CARGA HORARIA SEMANAL: horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas:	4 hs	Prácticas:	4 hs	Teóricas - Prácticas:	 hs	Laboratorio:	 hs
------------------	------	-------------------	------	----------------------------------	---------	---------------------	---------



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura corresponde al segundo cuatrimestre de segundo año de la carrera, a la cual los alumnos llegan habiendo cursado Análisis Matemático I (2230), Análisis Matemático II (2231) y Análisis Matemático III (2236), Álgebra I (2260), Álgebra II (2233) y Análisis Numérico (2242). En la misma, se desarrollan los siguientes conceptos fundamentales de variables complejas, análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales: ecuaciones de Cauchy Riemann, funciones analíticas, teorema y fórmulas de Cauchy, series de Taylor y Laurent, Residuos y Polos. series de Fourier, ecuaciones de primer orden y lineales de segundo orden. La materia está fuertemente relacionada con Análisis Matemático II (2231) y Análisis Matemático III (2236). Además, se desarrollan aplicaciones vinculadas con mecánica, mecánica celeste y de reflexión de ondas (Introducción a la Física-2232, Física General I-2235).

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Que los estudiantes:

- Aprendan los conceptos centrales del análisis de variable compleja y las ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Comprendan el rol de los números complejos como medio de expresar soluciones de ecuaciones algebraicas.
- Manipulen con fluidez distintos tipos de series (potencias, Laurent, Frobenius, Fourier).
- Adquieran destreza en el manejo de las herramientas que el análisis matemático proporciona para trabajar en el campo de las ecuaciones diferenciales.
- Relacionen los conceptos aprendidos durante el cursado con problemas de física.
- Manejen los conceptos de la materia con soltura, pudiendo relacionarlos con temas de otras asignaturas.
- Se expresen correctamente en el lenguaje de la matemática.
- Enriquezcan su forma de trabajo, desarrollen espíritu crítico y logren una continua reflexión sobre su acción en la utilización de la matemática como herramienta básica para la tarea científica.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos (según consta en el plan de estudios de la carrera)

Números Complejos. Funciones Analíticas. Funciones Elementales. Integrales. Series. Residuos y polos. Transformaciones. Series de Fourier. Espacios vectoriales con producto interno. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

3.2. Ejes temáticos o unidades

UNIDAD 1: Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden.

Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Problemas de valores iniciales. Familia de curvas y trayectorias ortogonales. Método de separación de variables. Aplicaciones: desintegración



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

radiactiva, caída de cuerpos. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Factores integrantes. Ecuaciones lineales de primer orden. Métodos de reducción de orden.

UNIDAD 2: Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden.

Ecuaciones lineales. Reducción de orden. Ecuaciones homogéneas a coeficientes constantes. El problema no homogéneo. Independencia lineal. Bases de soluciones. Polinomio característico. Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de los parámetros. Vibraciones mecánicas. Solución del problema Kepleriano de los dos cuerpos. Ecuaciones lineales de orden superior. Osciladores armónicos acoplados.

UNIDAD 3: El cuerpo de los números complejos

Introducción a los números complejos. Operaciones. Propiedades geométricas y algebraicas. Conjugado, módulo y argumento. Forma exponencial. Fórmula de Moivre. Raíces de números complejos. Topología de $\mathbb{C}$. Rectas y semiplanos en el plano complejo. Plano complejo extendido.

UNIDAD 4: Funciones Analíticas.

Funciones de variable complejas. Límites. Continuidad. Diferenciación. Funciones analíticas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones Armónicas. Aplicación a los fluidos ideales. Función exponencial y logaritmo. Ramas y derivadas del logaritmo. Exponenciación compleja. Funciones Hiperbólicas. Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.

UNIDAD 5: Integración.

Integrales sobre intervalos reales. Integrales sobre curvas. Primitivas. Teorema de Cauchy. Regiones simplemente y múltiplemente conexas. Fórmula integral de Cauchy. Desigualdades de Cauchy. El Teorema de Liouville, Teorema de Morera y el Teorema Fundamental del Álgebra.

UNIDAD 6: Series de Potencias y Laurent.

Límite de sucesiones. Convergencia de series. Series de potencias. Series de Laurent. Convergencia de series de potencias. Diferenciación e integración de series de potencias. Operaciones entre series de potencias. Teorema de Taylor. Desarrollo en serie de Laurent alrededor de una singularidad.

UNIDAD 7: Residuos y Polos.

Residuos. Teorema del residuo de Cauchy. Clasificación de singularidades aisladas. Aplicaciones: cálculo de integrales impropias.

UNIDAD 8: Series de Fourier.

Series de Fourier. Desarrollo en serie de senos y cosenos. Desarrollos en intervalos acotados. Convergencia de series de Fourier. Espacios con producto interno. Funciones ortogonales.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

La asignatura se dicta de manera presencial y posee un aula virtual en Classroom. Esta se utiliza como medio de comunicación entre el equipo docente y los alumnos, y en la misma se incorpora todo el material de trabajo (apuntes de teoría y guías de trabajos prácticos).



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

CLASES TEÓRICAS: Se dan dos clases teóricas semanales de dos horas cada una. En las mismas se introducen los conceptos fundamentales de la materia: definiciones, interpretaciones geométricas, propiedades y ejemplos de aplicación. Se pone énfasis en la formalización de los conceptos y en caso de corresponder, su interpretación física. Se incentiva la participación de los alumnos, induciéndolos a relacionar los nuevos temas con los conceptos desarrollados en otras asignaturas.

CLASES PRÁCTICAS: Se dan dos clases prácticas semanales de dos horas cada una. En las mismas se trabaja con ejercicios que permiten fomentar la destreza en los cálculos y afianzar los nuevos conceptos impartidos en la teoría.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: No aplica.

OTRAS: La modalidad evaluativa es la siguiente: se toman dos parciales y sus correspondientes recuperatorios en modalidad presencial.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

No aplica.

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	12/14-08	Teórico: Unidad 1. Práctico: Práctica 1
2	19/21-08	Teórico: Unidad 1. Práctico: Práctica 1
3	26/28-08	Teórico: Unidad 2. Práctico: Práctica 1
4	02/04-09	Teórico: Unidad 2. Práctico: Práctica 2
5	09-09	Teórico: Unidad 3. Práctico: Práctica 2
6	16/18-09	Teórico: Unidad 4. Práctico: Práctica 3
7	23/25-09	Teórico: Unidad 4. Práctico: Práctica 3
8	30-09 02-10	Teórico: Unidad 4. Práctico: Práctica 4 Teórico: Unidad 5. Práctico: Práctica 4
9	07-10 09-10	Primer Parcial Teórico: Unidad 5. Práctico: Práctica 5
10	14/16-10	Teórico: Unidad 6. Práctico: Práctica 5
11	21/23-10	Teórico: Unidad 6. Práctico: Práctica 6 Teórico: Unidad 7. Práctico: Práctica 6
12	28/30-11	Teórico: Unidad 7. Práctico: Práctica 7
13	04/06-11	Teórico: Unidad 8. Práctico: Práctica 8
14	11-11 13-11	Teórico: Unidad 8. Práctico: Práctica 8 Segundo Parcial
15	18-11 20-11	Recuperatorio Primer Parcial Recuperatorio Segundo Parcial



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

- [BC] Brown J. W. - Churchill, R. V. Variable compleja y aplicaciones. McGraw-Hill. (2004).
[C] Conway J. B. Functions of One Complex Variable I. Springer Science & Business Media. (1978).
[EP] Edwards C. H. - Penney D. E. Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Condiciones en la Frontera. Cómputo y Modelado. Pearson Prentice Hall. México (2009).
[FGL] Ferreyra D. E. - Gonzalez L.J. - Levis F. E. Primeros Conceptos de Análisis Complejo. EdUNLPam. (2018).
[K] Kreyszig E. Advanced Engineering Mathematics. John Wiley & Sons. Estados Unidos (2011).
[LR] Levinson N. – Redheffer R. M. Curso de Variable Compleja. Editorial Reverté. (1990).
[S] Simmons G. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas. Mc-Graw-Hill, Madrid. (1991).
[Sp] Spiegel M. R. Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Prentice Hall Hispanoamericana. México (1993).
[Z] Zill G. D. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Cengage Learning (2009).
[ZC] Zill G. D. – Cullen M. R. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. 1. Ecuaciones Diferenciales. McGraw Hill Interamericana. México (2008).

7.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, enlaces, otros.

Material didáctico: material digital teórico (discriminado por unidades) y guías de trabajos prácticos, subidos al aula virtual de la plataforma Classroom.

Plataformas: Classroom.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Teóricos: Lunes de 11hs a 13hs y Miércoles de 14hs a 16hs.

Prácticos: Lunes de 14hs a 16hs y Miércoles de 16hs a 18hs.

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Los días y horarios para clases de consultas se coordinan con los estudiantes.

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para obtener la regularidad de la materia se deberá cumplimentar con el Régimen de Estudiantes y de Enseñanza de Grado de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Res. C.S.120/17.

- a) Aprobar los tres parciales en el transcurso del cuatrimestre, acreditando un mínimo del 50% de los conocimientos solicitados en el examen. En ese porcentaje deben estar



CREER, CREAR, CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

incluidos los temas fundamentales de la asignatura. De no alcanzarse dicha calificación, el estudiante tendrá derecho a una instancia de recuperación para cada evaluación que acredite sus conocimientos de la asignatura.

b) Tener una asistencia a las clases prácticas de al menos el 75%.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Evaluaciones Parciales: 2 parciales escritos y/o 2 recuperatorios escritos.

Evaluación Final: La evaluación final es de carácter oral. En la misma se evalúan contenidos impartidos en la teoría. Para aprobar, el estudiante, deberá responder bien, al menos al 50% de las consignas.

La asignatura puede rendirse en condición de libre.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a