

RESOLUCIÓN Nº 118

SANTA ROSA, 09 de abril de 2021.-

VISTO:

El Expte. Nº 138/21, iniciado por el Dr. Oscar A. NAGEL, s/eleva programa de la asignatura "Matemática Avanzada II" – Licenciatura en Física - Plan 1998; y

CONSIDERANDO:

Que el docente, a cargo de la cátedra "Matemática Avanzada II", que se dicta para la carrera Licenciatura en Física, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2020.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Mario CAMPO, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Física.

Que en la sesión ordinaria del día 08 de abril de 2021, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.


POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º : Aprobar el Programa de la asignatura "Matemática Avanzada II" correspondiente a la carrera Licenciatura en Física (Plan1998), a partir del ciclo lectivo 2020, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Física, del Dr. Oscar A. NAGEL y del CENUP. Cumplido, archívese.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz
Fecha:
2021.04.09
08:44:33 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

ANEXO I

DEPARTAMENTO: FÍSICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: MATEMÁTICA AVANZADA II

CARRERA/PLANES: LICENCIATURA EN FÍSICA. PLAN 1998.

CURSO: CUARTO AÑO.

RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL. PRIMER CUATRIMESTRE.

CARGA HORARIA SEMANAL: TEÓRICO-PRÁCTICOS: 8 HS.

CARGA HORARIA TOTAL: 128 HS.

CICLO LECTIVO: 2020.

EQUIPO DOCENTE: Dr. OSCAR A. NAGEL. PROFESOR TITULAR INTERINO.
DEDICACIÓN SIMPLE.

FUNDAMENTACIÓN:


Esta asignatura incluye una cantidad de contenidos necesarios para la elaboración y comprensión de conceptos teóricos avanzados de esta licenciatura. Cabe aclarar que este camino trata de relacionar las aplicaciones con el desarrollo de los contenidos, dando un tratamiento de los diferentes temas con un perfil de transversalidad dentro de un conjunto importante de contenidos de la carrera.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

- Enunciar explícitamente los límites de validez de toda afirmación, ley o fórmula involucrada, circunscribiendo claramente el dominio de aplicación.

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

- Fomentar en el estudiantado el desarrollo de un pensamiento lógico y algorítmico relacionado a los contenidos estudiados.
- Inculcar en el estudiantado la aplicación del método de análisis cuantitativo y cualitativo en el estudio de los fenómenos físicos, desarrollando la formación creativa y reflexiva que se requiere para la profesión que desarrollará en el futuro.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz

Fecha:
2021.04.09
08:45:03 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

ANEXO II

ASIGNATURA: **MATEMÁTICA AVANZADA II**

CICLO LECTIVO: 2020

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: Función gamma y digamma, serie de Stirling.

Teorema de multiplicación. Función Beta.

Funciones de Bessel de primera y segunda especie $J_\nu(x)$.

Cadena flexible colgando, oscilaciones amortiguadas.

Funciones de Neumann $N_\nu(x)$ y Hankel $H_\nu(x)$.

Funciones de Bessel de orden semientero y funciones esféricas de Bessel.

Funciones de Bessel modificadas $I_\nu(x)$ y $K_\nu(x)$.

Polinomios de Legendre $P_n(x)$, función generatriz.

Polinomio de Legendre asociado.

Armónicos Esféricos $Y_{lm}(\theta, \phi)$. Desarrollo en serie de los armónicos esféricos.

Teorema de la adición.

Función de Legendre de segunda especie $Q_n(x)$.

Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas y cilíndricas.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

UNIDAD 2: Polinomios ortogonales en un intervalo, en la semirrecta y la recta numérica.

Oscilador armónico en Mecánica Cuántica. Ecuación de Hermite.

Polinomios de Hermite $H_n(x)$ y Laguerre $L_n(x)$. Fórmulas de Rodríguez. Paridad.

Operadores de ascenso y descenso.

Polinomios asociados de Laguerre.

Átomo de Hidrógeno, orbitales.

Polinomios de Tschebyscheff.

UNIDAD 3: Transformadas integrales.

Integral de Fourier, propiedades y aplicaciones. Teorema del muestreo.

Representación cantidad de movimiento.

Principio de incerteza. Paquetes de onda y velocidad de grupo. Bra y Ket de Dirac.

Transformada de Laplace, traslación, convolución, propiedades adicionales.

Desarrollo en fracciones parciales.

Ecuación unidimensional de conducción del calor.

Fórmula de inversión (Integral de Bromwich). Circuito RLC.

UNIDAD 4: Ecuaciones integrales. Funciones generatrices. Series de Neumann y Fredholm. Nociones elementales de teoría de distribuciones.

Función de Heaviside. Delta de Dirac. Solución del problema de Sturm-Liouville en términos de la función de Green.

Funciones de Bessel y problema de Sturm-Liouville.

Representación de la función de Green en serie de auto funciones.

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

Condiciones de contorno no homogéneas.

Funciones de Green en dominios acotados, semi acotados y no acotados (en una y varias dimensiones). Método de las imágenes.

Función de Green de la ecuación Helmholtz y de onda.

UNIDAD 5: Cálculo de variaciones.

Curvas mínimas y geodésicas. Ecuaciones de Euler Lagrange en varias dimensiones y varias variables independientes.

El problema de la braquistócrona; cicloides.

Multiplicadores de Lagrange, ligaduras; problema isoperimétrico.


Método variacional de Rayleigh-Ritz. Segunda variación. Problemas.

UNIDAD 6: Introducción a los métodos no lineales.

Iteración de funciones. Métodos de punto fijo y Newton.

Optimización, puntos críticos.

Estabilidad de sistemas no lineales. Campo vectorial de direcciones y trayectorias solución. Estabilidad en torno a los puntos críticos simples. Estabilidad por el método de Lyapunov. Caos y atractores. Ecuaciones de Lorenz.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz
Fecha:
2021.04.09
08:45:28[®]
-03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

ANEXO III

ASIGNATURA: MATEMÁTICA AVANZADA II

CICLO LECTIVO: 2020

BIBLIOGRAFÍA

- Arfken, G. B., Weber, Hans J. (2001) *Mathematical methods for Physicists*. San Diego: Harcourt Academic Press.
- Boas, Mary L. (2006): "*Mathematical Methods in the Physical Sciences*". Wiley, 3° edición.
- A. Galindo y P. Pascual : 'Mecánica Cuántica'. Alhambra . 1978.
- Matemática Avanzada para Ingeniería (Volumen I y II) - Kreyszig Erwin; Editorial Limusa S.A., cuarta reimpresión 1973.
- Chow, T. L. (2003). *Mathematical Methods for Physicists: A concise introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hayek, S. I. (2001). *Advanced Mathematical Methods in science and Engineering*. New York: Marcel Decker Inc.
- Mathews, J., Walker, R. L. (1998). *Mathematical Methods of Physics (Second Edition)*. California: Addison-Wesley.
- Riley, K. F., Hobson, M. P. (2006) *Mathematical Methods for Physics and Engineering. A Comprehensive Guide*. Cambridge: Cambridge.
- Stone, M. (2003) *Methods of Mathematical Physics II*. London: Pimander-Casaubon.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz
Fecha:
2021.04.09
08:45:49 -03'00'

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

ANEXO IV

ASIGNATURA: MATEMÁTICA AVANZADA II

CICLO LECTIVO: 2020

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Responde a la clasificación de Trabajos Prácticos del "Reglamento de Cursada y Reglamento de Cursada por Promoción sin Examen Final", Resolución Nro. 447/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Breve descripción de los trabajos prácticos: Consiste en trabajos prácticos gráficos y analíticos, de acuerdo con la clasificación de Trabajos Prácticos del "Reglamento de Cursada y Reglamento de Cursada por Promoción sin Examen Final", Resolución Nro. 447/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Todos ellos están relacionados a contenidos de las unidades correspondientes del programa analítico (ej. Práctico 1 y Unidad 1). A su vez, todos los trabajos prácticos se relacionan de manera directa o indirecta con los objetivos indicados en el Anexo I del Programa.

Práctico 1: Función Gamma. Funciones de Bessel y polinomios de Legendre.

Práctico 2: Polinomios de Hermite, Laguerre y Tschebyscheff.

Práctico 3: Transformadas integrales.

Práctico 4: Ecuaciones integrales.

Práctico 5: Cálculo de variaciones.

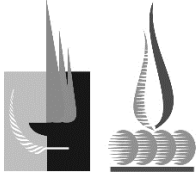
Práctico 6: Introducción a los métodos no lineales.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz
Fecha:
2021.04.09
08:46:15 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN Nº 118/2021


ANEXO V

ASIGNATURA: MATEMÁTICA AVANZADA II

CICLO LECTIVO: 2020

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN:

No se prevén actividades especiales.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela R.
Vidoz

Fecha:
2021.04.09
08:46:34[®]
-03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN Nº 118/2021

ANEXO VI

ASIGNATURA: MATEMÁTICA AVANZADA II

CICLO LECTIVO: 2020

PROGRAMA DE EXAMEN

UNIDAD 1: Función gamma y digamma, serie de Stirling.

Teorema de multiplicación. Función Beta.

Funciones de Bessel de primera y segunda especie $J_\nu(x)$.

Cadena flexible colgando, oscilaciones amortiguadas.

Funciones de Neumann $N_\nu(x)$ y Hankel $H_\nu(x)$.

Funciones de Bessel de orden semientero y funciones esféricas de Bessel.

Funciones de Bessel modificadas $I_\nu(x)$ y $K_\nu(x)$.

Polinomios de Legendre $P_n(x)$, función generatriz.

Polinomio de Legendre asociado.

Armónicos Esféricos $Y_{lm}(\theta, \phi)$. Desarrollo en serie de los armónicos esféricos.

Teorema de la adición.

Función de Legendre de segunda especie $Q_n(x)$.

Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas y cilíndricas.

UNIDAD 2: Polinomios ortogonales en un intervalo, en la semirrecta y la recta numérica.



CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

Oscilador armónico en Mecánica Cuántica. Ecuación de Hermite.

Polinomios de Hermite $H_n(x)$ y Laguerre $L_n(x)$. Fórmulas de Rodríguez. Paridad.

Operadores de ascenso y descenso.

Polinomios asociados de Laguerre.

Átomo de Hidrógeno, orbitales.

Polinomios de Tschebyscheff.

UNIDAD 3: Transformadas integrales.

Integral de Fourier, propiedades y aplicaciones. Teorema del muestreo.

Representación cantidad de movimiento.

Principio de incerteza. Paquetes de onda y velocidad de grupo. Bra y Ket de Dirac.

Transformada de Laplace, traslación, convolución, propiedades adicionales.

Desarrollo en fracciones parciales.

Ecuación unidimensional de conducción del calor.

Fórmula de inversión (Integral de Bromwich). Circuito RLC.

UNIDAD 4: Ecuaciones integrales. Funciones generatrices. Series de Neumann y Fredholm. Nociones elementales de teoría de distribuciones.

Función de Heaviside. Delta de Dirac. Solución del problema de Sturm-Liouville en términos de la función de Green.

Funciones de Bessel y problema de Sturm-Liouville.

Representación de la función de Green en serie de auto funciones.

Condiciones de contorno no homogéneas.

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 118/2021

Funciones de Green en dominios acotados, semi acotados y no acotados (en una y varias dimensiones). Método de las imágenes.

Función de Green de la ecuación Helmholtz y de onda.

UNIDAD 5: Cálculo de variaciones.

Curvas mínimas y geodésicas. Ecuaciones de Euler Lagrange en varias dimensiones y varias variables independientes.

El problema de la braquistócrona; cicloides.

Multiplicadores de Lagrange, ligaduras; problema isoperimétrico.

Método variacional de Rayleigh-Ritz. Segunda variación. Problemas.

UNIDAD 6: Introducción a los métodos no lineales.

Iteración de funciones. Métodos de punto fijo y Newton.

Optimización, puntos críticos.

Estabilidad de sistemas no lineales. Campo vectorial de direcciones y trayectorias solución. Estabilidad en torno a los puntos críticos simples. Estabilidad por el método de Lyapunov. Caos y atractores. Ecuaciones de Lorenz.



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela
R. Vidoz
Fecha:
2021.04.09
08:46:57[®]
-03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FAC. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N°

ANEXO VII

ASIGNATURA: MATEMÁTICA AVANZADA II

CICLO LECTIVO: 2020

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

La actividad curricular se desarrolla bajo la modalidad de cursado regular con examen final. Para regularizar la cursada el estudiantado deben aprobar las dos evaluaciones parciales que se toman en el cuatrimestre, o sus respectivos recuperatorios e integral.

La aprobación de las mencionadas evaluaciones responden a la normativa indicada en el reglamento de cursada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (RESOLUCIÓN No 366/17 del CD).



GABRIELA R. VIDOZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado
digitalmente
por Gabriela
R. Vidoz

Fecha:
2021.04.09
08:47:13 ®
-03'00'

Mg. María Eva ASCHERI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales
Universidad Nacional de La Pampa