



Universidad Nacional de San Luis
Reclutado

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

ES COPIA
Sr. Oscar Guillermo Segura
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, 09 SET. 2021

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 6678/2021 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: TEORÍA DE CÓDIGOS CORRECTORES DE ERRORES; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales del 27 de septiembre al 15 de diciembre de 2021 con un crédito horario de 150 horas presenciales y bajo la coordinación del Ph.D Adrián Gabriel PASTINE.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 24 de agosto de 2021, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/16.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: TEORÍA DE CÓDIGOS CORRECTORES DE ERRORES del 27 de septiembre al 15 de diciembre de 2021 en el ámbito de la Facultad Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales con un crédito horario de 150 horas presenciales.

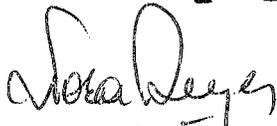
ARTÍCULO 2º.- Protocolizar el equipo docente constituido por el responsable Ph.D Adrián Gabriel PASTINE (DNI N° 33.219.586) de la Universidad Nacional de San Luis.

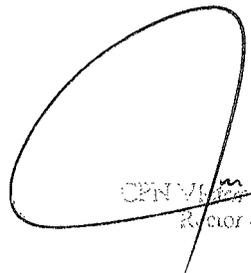
ARTÍCULO 3º.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al ANEXO de la presente disposición.-

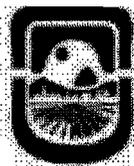
ARTÍCULO 4º.- Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

RESOLUCIÓN R N° 1416

mss


Dra. Nora Neyra
Secretaría de Posgrado
UNSL


CPN Víctor A. Moriñigo
Rector - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

ES COPIA
Sr. Oscar Guillermo Segura
Director de Despacho
UNSL

ANEXO

IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: TEORÍA DE CÓDIGOS CORRECTORES DE ERRORES

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: del 27 de septiembre al 15 de diciembre de 2021

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 150 horas (90 hs. teóricas y 60 hs. de prácticas de aula)

COORDINADOR: Ph.D Adrián Gabriel PASTINE (D.N.I. N° 33.219.586)

EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Ph.D Adrián Gabriel PASTINE

PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN:

Un código corrector de errores es un algoritmo para expresar una secuencia de números de manera tal que cualquier error que se introduzca pueda ser detectado y corregido (con ciertas limitaciones) basándose en el resto de los números. El estudio de los códigos correctores de errores y la matemática que se asocia a ellos es conocida como Teoría de Códigos, que tiene sus orígenes en 1948 con el artículo "A mathematical theory of communication" de Claude Shannon. Esta es un área viva de la matemática, con muchas conexiones a otras ramas de la matemática discreta, como el álgebra, los diseños combinatorios y los grafos, y con muchas aplicaciones en el mundo de las comunicaciones.

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es introducir al estudiantado a los códigos correctores de errores. Se buscará generar familiaridad con los conceptos básicos de esta rama de estudios, con construcciones clásicas de códigos y con la relación con otras áreas de la matemática.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Unidad 1: Conceptos básicos de códigos lineales

Unidad 2: Cotas para los tamaños de los códigos

Unidad 3: Cuerpos finitos

Unidad 4: Códigos cíclicos

Unidad 5: Códigos de BCH y de Reed-Solomon

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° **1416**



Universidad Nacional de San Luis
Recibido

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

ES COPIA
Sr. Oscar Guillermo Segura
Director de Despacho
UNSL

Unidad 6: Distribuciones de pesos

Unidad 7: Conexión con diseños y grafos

PROGRAMA DETALLADO:

Unidad 1: Conceptos básicos de códigos lineales: Códigos lineales, matriz generadora y de chequeo de paridad. Códigos duales. Pesos y distancias. Códigos que se obtienen a partir de otros. Códigos equivalentes por permutaciones. Códigos de Hamming. Códigos de Golay. Códigos de Reed-Muller. El Teorema de Shannon.

Unidad 2: Cotas para los tamaños de los códigos: La cota de empaquetamiento de esferas. La cota superior de Plotkin. Las cotas superiores de Johnson. La cota superior de Griesmer. La cota inferior de Gilbert. La cota inferior de Varshamov.

Unidad 3: Cuerpos finitos: Polinomios y el algoritmo de Euclides. Elementos primitivos. Construcción de cuerpos finitos. Subcuerpos. Automorfismos de cuerpos. Cosets ciclotómicos y polinomios minimales.

Unidad 4: Códigos cíclicos: Teoría básica de códigos cíclicos. Idempotentes y multiplicadores. Ceros de un código cíclico. Distancia mínima de códigos cíclicos.

Unidad 5: Códigos de BCH y de Reed-Solomon: Códigos de BCH. Códigos de Reed-Solomon. Códigos de Reed-Solomon generalizados. Decodificación de códigos BCH.

Unidad 6: Distribuciones de pesos: Las ecuaciones de MacWilliams. Formulaciones equivalentes. Resultados de unicidad.

Unidad 7: Conexión con diseños y grafos: Introducción a los diseños combinatorios. Códigos a partir de 2-diseños simétricos. Las matrices de Hadamard, su conexión a los diseños y a los grafos fuertemente regulares. Códigos a partir de las matrices de Hadamard.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Para el cursado se solicitará la resolución individual de un trabajo práctico por cada unidad. Para la aprobación se requerirá un examen final individual.

BIBLIOGRAFÍA

- Huffman, W. Cary, and Vera Pless. Fundamentals of error-correcting codes. Cambridge university press, 2010.
- Peterson, W. W., Peterson, W., Weldon, E. J., & Weldon, E. J. (1972). Error-correcting codes.
- MacWilliams, Florence Jessie, and Neil James Alexander Sloane. The theory of error correcting codes. Vol. 16. Elsevier, 1977.

CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN: Egresados con título universitario de grado de 4 años o más: Egresados de profesorado en Matemáticas, Computación, Biología, Física o Química. Egresados de Ingeniería. Egresados de Licenciaturas en Matemáticas, Computación, Química, Biología, o Física. Magisters o Doctores en Ciencias y/o Ingeniería.

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° **1416**

Victor A. Morán
Rector - UNSL

ocho Reyes
Rector - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

ES COPIA
Sr. Oscar Guillermo Segura
Director de Despacho
UNSL

CUPO: 20 personas

PROCESO DE ADMISIÓN: Se evaluará el CV de los postulantes.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Semana	Días y Horarios	Temas	Docente a Cargo
Semana 1: 27/9 al 1/10	Lunes, Martes y Miércoles	Códigos lineales, matriz generadora y de chequeo de paridad. Códigos duales.	Adrián Pastine
Semana 2: 4/10 al 8/10	Lunes, Martes y Miércoles	Pesos y distancias. Códigos que se obtienen a partir de otros. Códigos equivalentes por permutaciones.	Adrián Pastine
Semana 3: 11/10 al 15/10	Lunes, Martes y Miércoles	Códigos de Hamming. Códigos de Golay. Códigos de Reed-Muller. El Teorema de Shannon.	Adrián Pastine
Semana 4: 18/10 al 22/10	Lunes, Martes y Miércoles	Cotas para los tamaños de los códigos: La cota de empaquetamiento de esferas. La cota superior de Plotkin.	Adrián Pastine
Semana 5: 25/10 al 29/10	Lunes, Martes y Miércoles	Las cotas superiores de Johnson. La cota superior de Griesmer. La cota inferior de Gilbert. La cota inferior de Varshamov.	Adrián Pastine
Semana 6: 1/11 al 5/11	Lunes, Martes y Miércoles	Polinomios y el algoritmo de Euclides. Elementos primitivos. Construcción de cuerpos finitos.	Adrián Pastine
Semana 7: 8/11 al 12/11	Lunes, Martes y Miércoles	Subcuerpos. Automorfismos de cuerpos. Cosets ciclotómicos y polinomios minimales.	Adrián Pastine

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° **1416**



Universidad Nacional de San Luis
Recibido

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

ES COPIA
Sr. Oscar Guillermo Segura
Director de Despacho
UNSL

Semana 8: 15/11 al 19/11	Lunes, Martes y Miércoles	Teoría básica de códigos cíclicos. Idempotentes y multiplicadores. Ceros e un código cíclico. Distancia mínima de códigos cíclicos.	Adrián Pastine
Semana 9: 22/11 al 26/11	Lunes, Martes y Miércoles	Códigos de BCH y de Reed-Solomon: Códigos de BCH. Códigos de Reed-Solomon. Códigos de Reed-Solomon generalizados. Decodificación de códigos BCH.	
Semana 10: 29/11 al 3/12	Lunes, Martes y Miércoles	Las ecuaciones de MacWilliams. Formulaciones equivalentes. Resultados de unicidad.	Adrián Pastine
Semana 11: 6/12 al 10/12	Lunes, Martes y Miércoles	Introducción a los diseños combinatorios. Códigos a partir de 2-diseños simétricos.	Adrián Pastine
Semana 12: 13/12 al 15/12	Lunes, Martes y Miércoles	Las matrices de Hadamard, su conexión a los diseños y a los grafos fuertemente regulares. Códigos a partir de las matrices de Hadamard.	Adrián Pastine

Clases: 36 Clases Teóricas de 2 horas y media, seguidas por 36 Clases Prácticas de 2 horas.
Días lunes, martes y miércoles desde el 27 de Septiembre hasta el 15 de diciembre de 2021.

Crédito horario total: 150 hs.

LUGAR DE DICTADO: Aula 3 del Departamento de Matemáticas de la UNSL. Bloque II.
2do piso. O clases virtuales utilizando plataforma meet, dependiendo de la situación
epidemiológica.

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS: Marzo
2022

FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS: Insumos y materiales

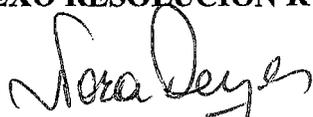
FUENTES DE FINANCIAMIENTO: UNSL

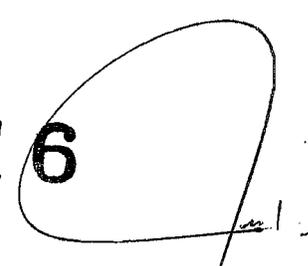
ARANCEL GENERAL: Gratuito

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N°

14 16

mss


Dra. Nora Reyes
Secretaría de Programación


CPN Victor A. Morán
Rector - UNSL