



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

SAN LUIS, - 5 FEB. 2018

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 15391/2017 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL II**; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia los días 23, 24 de febrero y 16, 17 de marzo de 2018, con un crédito horario de 40 horas presenciales y bajo la coordinación del Dr. Germán A. **MESSINA**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 12 de Diciembre de 2017, 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: **QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL II**, en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia los días 23, 24 de febrero y 16, 17 de marzo de 2018, con un crédito horario de 40 horas presenciales.

ARTÍCULO 2º.- Protocolizar el cuerpo docente constituido por: los Responsables Dr. Germán A. **MESSINA** (DNI N° 24.772.598) y Dra. Silvia Patricia **GONZALEZ** (DNI N° 17.665.415) de la Universidad Nacional de San Luis y los Colaboradores Dr. Franco **BERTOLINO** (DNI N° 27.057.716) y Dra. Sirley V. **PEREIRA** (DNI N° 27.376.299) ambos 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° 23

mss

Dra. Alicia Marcela PRINTISTA
A.C. Secretaría de Posgrado
UNSL

Dr. Félix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

ANEXO

IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia

DENOMINACIÓN DEL CURSO: QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL II

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: 23, 24 de febrero y 16, 17 de marzo de 2018

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 40 horas (30 hs. teóricas y 10 hs. de prácticas de laboratorio)

COORDINADOR: Dr. German A. MESSINA (DNI N° 24.772.598)

EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLES: Dr. German A. MESSINA y Dra. Silvia Patricia GONZALEZ.

COLABORADORES: Dr. Franco BERTOLINO y Dra. Sirley V. PEREIRA

PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN:

Los métodos electroanalíticos comprenden un grupo de métodos analíticos basados en las propiedades eléctricas de una disolución del analito cuando forma parte de una celda electroquímica. Presentan ciertas ventajas sobre otros tipos de métodos instrumentales de análisis. En primer lugar, las medidas electroanalíticas son a menudo específicas para un estado de oxidación particular de un elemento, lo que permite realizar la determinación de la concentración de cada una de las especies del analito en estudio (especiación), mientras que la mayoría de los métodos analíticos solo pueden proporcionar la concentración total del mismo. La instrumentación requerida para su aplicación es relativamente de bajo costo y es posible la miniaturización que permiten trabajar con volúmenes de solución muy pequeños y la fabricación de una amplia gama de sensores electroquímicos.

OBJETIVOS:

El curso permitirá al estudiante adquirir conocimientos teóricos prácticos en temáticas de alto interés analítico, como son las técnicas potenciométricas, voltamperométricas (polarografía, voltamperometrías de pulso, métodos de redisolución anódica) y de electrodos modificados para la preconcentración y determinación electroanalítica de sustancias de interés farmacológico, ambiental, biológico e industrial.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Concepto de celda electroquímica. El potencial de electrodo. Tabla de potenciales. Celda de concentración. Introducción a los sensores electroquímicos. Clasificación. Membranaelectroquímica. Potencial de interfase, de difusión: potencial de junta líquida y

Cpde RESOLUCIÓN R N° 23

Felix D. Nieto Quinbas
Rector
UNSL

Alfonso Marcela PRINZIETA
A.C. Secretario de Fomento
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

potencial de membrana permselectiva. Técnicas electroquímicas. Clasificación. Potenciometría: directa y titulaciones potenciométricas. Conductimetría: Voltamperometría: Polarografía. Titulaciones amperométricas. Voltamperometría Cíclica. Técnicas voltamétricas que discriminan corriente de condensador. Voltametrías de pulso: Voltamperometría de pulso normal, Voltamperometría de pulso diferencial, Voltamperometría de onda cuadrada. Voltamperometría de redisolución anódica. Electrodo de mercurio: electrodo gotero de mercurio y electrodo de gota estática. Electrodo modificado. Aplicaciones de técnicas electroquímicas.

PROGRAMA DETALLADO:

Tema 1: Celda electroquímica. Introducción. Representación esquemática de celda electroquímica. Hemirreacciones. Potencial de electrodo.

Tema 2: Potenciometria. Electrodo de referencia: electrodo de hidrógeno, de calomelanos y de plata cloruro de plata. Electrodo indicadores: metálicos (electrodo indicadores de primera, segunda y tercera especie, redox). Electrodo indicadores de membrana. Clasificación de electrodo selectivos de iones (de membranas sólidas, líquidas y especiales) Descripción del electrodo de vidrio combinado para la medición de pH. Técnicas Analíticas. Potenciometrías directas: determinaciones basadas en la ecuación de Nernst, en la curva de calibrado, en técnicas de adición. Titulaciones potenciométricas: localización del punto de equivalencia (método de la segunda derivada). Titulaciones potenciométricas automáticas


Tema 3: Conductimetría. Introducción. Relación entre conductancia y geometría de la celda. Constante de la celda. Medición de la conductancia electrolítica. Celdas. Compensación por temperatura. Aplicaciones analíticas.


Tema 4: Voltametría: Polarografía. Modos de transporte en solución. La celda polarográfica. Electrodo gotero de mercurio. Propiedades particulares del mercurio: ventajas y desventajas. Curvas de polarización o polarogramas: corriente residual, corriente de difusión y corriente límite. Polarización por concentración. Ecuación de onda polarografica. Potencial de media onda. Análisis cualitativo. Máximos de corriente. Aplicación de la Polarografía al análisis cuantitativo: curva de calibrado y método de adición del estándar.

Tema 5: Voltamperometría cíclica. Introducción. Voltamperograma cíclico. Parámetros: Corriente de pico anódico y catódico; potencial de pico anódico y catódico. Sistemas reversibles. Ecuación de Randles-Sevcik. Sistemas cuasireversibles. Sistemas irreversibles. Aplicación a la diagnosis cualitativa de las reacciones químicas acopladas.

Tema 6: Técnicas voltamperométricas modernas. Introducción. Técnicas que discriminan la corriente de condensador. Voltamperometría de barrido lineal de potenciales. Voltamperometría /Polarografía de muestreo de corriente. Instrumentos analógicos y digitales. Barrido de potencial por pulsos. Voltamperometría por pulsos normal. Voltamperometría /Polarografía de pulso diferencial (VPD/PPD). Voltametría de onda cuadrada (Osteryoung y Barker). Voltamperometría de redisolución anódica. Celdas Electrodo. Electrodo de película de mercurio. Electrodo de gota de mercurio suspendida. Aplicaciones analíticas.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **23**


Félix D. Nieto Quintana
Rector
U.N.S.L.


Alma Marcela Prieta
C. Secretarí de Programa
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL


PRÁCTICOS DE LABORATORIO


- Métodos Potenciométricos: Potenciometría directa, pH y PF-. Titulaciones potenciométricas manuales. Titulaciones potenciométricas automáticas.
- Métodos Conductimétricos. Titulaciones conductimétricas.
- Voltamperometría Cíclica.
- Voltamperometría de Pulso: Pulso diferencial. Pulso de Onda cuadrada.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: Examen final escrito individual

BIBLIOGRAFÍA:

- [1]. Bard, A.; Faulkner, L *Electrochemical Methods. Fundamentals and Application*. 2da Edition. Jhon Wiley and Sons. 1998
- [2]. Bard, A.; Parso, R. and Jordan, J. " *Standard Potential in Aqueous Solutions*". Ed Marcel Dekker, Inc. New York, 1985.
- [3]. Browning, D.R. " *Electrometric methods*" McGraw-Hill, London (UK) 1969.
- [4]. Christian, G.D., " *Analytical Chemistry*", 5ª ed., Wiley, New York, 1994.
- [5]. Costa, J. " *Fundamentos de Electrónica*". Ed. Alhambra. 1981
- [6]. David Harvey. " *Modern Analytical Chemistry*". Ed. McGraw-Hill Higher Education. 2000
- [7]. Ewing, G.W. (Ed.), " *Analytical Handbook Instrumentation*", Marcel Dekker, New York, 1997.
- [8]. Kellner, R., Mermett, M., Otto, M., Widmer, H.M. (Eds.), " *Analytical Chemistry*", Wiley-VCH, Weinheim, 1998.
- [9]. Koryta, Jiry, *Ions, electrodes and membranes*, John Wiley and Sons, 1991
- [10]. Martínez N. Pereira V., Bertolino F., Schneider R., Messina G., Raba J. " *Electrochemical detection of a powerful estrogenic endocrine disruptor: ethinylestradiol (EE2) in water samples through bioseparation procedure*". *Analytica Chimica Acta* 723 (2012) 27– 32
- [11]. Pingarrón J.M. y Sánchez Vatanero P. " *Química electroanalítica*". Fundamentos y aplicaciones" Editorial Síntesis, Madrid, 1999.
- [12]. Sanchez Botanero, P, *Química Electroanalítica, Fundamentos y Aplicaciones*, De. Alhambra, 1984.
- [13]. Settle, F. *Hand Book of Instrumental Techniques For Analytical Chemistry*. 2004
- [14]. Skoog D.A. y Leary J.J.. " *Análisis instrumental*" McGraw-Hill, Madrid, 1994.
- [15]. Skoog, D.A., Holler, F.J. y Nieman, T.A., " *Principios de Análisis Instrumental*", 5ª ed., McGrawHill, Madrid, 2001.
- [16]. Skoog, Douglas A. , Holler, F. James, Nieman, Timothy A., Martín Gómez, María del Carmen, *Principios de análisis instrumental*, 5ª ed. McGraw-Hill , 2003


Félix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.


Alicia Marchetti
A.C. Secretaría de Posgrado
U.N.S.L.

Cpde RESOLUCIÓN R N° 23



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 - AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

- [17]. Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, *Principio del Análisis Instrumental* 6^a ed. Cengage Learning, 2011.
- [18]. Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Stanley R. *Principles of instrumental analysis* 6^a ed. Thomson Brooks-Cole, 2007.
- [19]. Stege P., Messina G., Bianchi G., Olsina R., Raba J. "Determination of arylsulphatase and phosphatase enzymes activities in semiarid soils using screen printed electrodes modified with multi-walled carbon nanotubes". *Soil Biology & Biochemistry* 41 (2009) 2444-2452
- [20]. Stockwell, P.B. y Corns, W.T., "Automatic Chemical Analysis", Taylor & Francis, London, 1996.
- [21]. Valcárcel M. y Luque de Castro, M.D., "Automatic Methods of Analysis in Techniques and Instrumentation in Analytical Chemistry". Elsevier, Amsterdam, 1988.
- [22]. Vassos B.H. y Ewing G.W. "Electroquímica analítica" Limusa, México D.F. 1987.
- [23]. Willard H.H., Merritt L.L., Dean J.A. y Settle F.A.. "Métodos instrumentales de análisis" Grupo Editorial Iberoamericana, Belmont, CA, (USA), 1991.

CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN:

Egresados con título de grado universitario de 4 años o más en Lic. en Química, Lic. en Bioquímica, Bioquímicos, Ing. en Química, Farmacéuticos, Ing. en Alimentos, Químicos, Lic. en Ciencias y tecnología de los Alimentos, Lic. en Biotecnología y en disciplinas afines a la temática del curso.

CUPO: 20 alumnos

PROCESO DE ADMISIÓN: El cuerpo docente solicitará a los aspirantes sus datos personales y su formación académica vía e-mail para evaluar su admisión.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

23/02/2018 a las 8:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dra. González

Tema 1 Celda electroquímica. Potencial de electrodo.

Tema 2 Potenciometría.

23/02/2018 a las 15:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dra. González


Tema 2 Potenciometría. Titulaciones potenciométricas automáticas

Tema 3 Conductometría.

24/02/2018 a las 8:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dra. González

Tema 3.- Conductometría. Aplicaciones analíticas.

Cpde RESOLUCIÓN R N° **23**


Félix D. Nieto Quintas
Rector
UNSL


Alicia María Prieto
Coordinadora del Programa
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL

24 /02/2018 a las 10:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dr. Bertolino
Dra. Pereira

PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- Métodos Potenciométricos.
- Métodos Conductimétricos.

16/03/2018 a las 8:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dr. Messina

Tema 4 Polarografía. Aplicaciones analíticas.
Tema 5 voltamperometría cíclica.

16,17/03/2018 a las 15:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dr. Messina

Tema 5 Voltamperometría cíclica. Aplicaciones analíticas.
Tema 6 Técnicas voltamperométricas modernas.

17/03/2018 a las 8:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dr. Messina

Tema 6.- Técnicas voltamperométricas modernas. Aplicaciones analíticas.

17/03/2018 a las 10:00 Hs. Laboratorio de Química Analítica
Dr. Bertolino
Dra. Pereira

PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- Voltamperometría Cíclica.
- Voltamperometría de Pulso: Pulso diferencial. Pulso de Onda cuadrada.

LUGAR DE DICTADO: Laboratorio de Química Analítica

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:
Abril de 2017

FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS materiales e insumos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO: Arancelamiento y proyectos de investigación del Área de Química Analítica

ARANCEL GENERAL: \$ 1000 (pesos un mil).-

Cpde RESOLUCIÓN R N° **23**

[Handwritten signature]
Dr. Néstor D. Nieto Quintas
Rector
UNSL

[Handwritten signature]
Alicia Morales
A.C. Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

"2017 – AÑO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES"

"Centenario del Natalicio del Poeta Puntano Antonio Esteban AGÜERO"

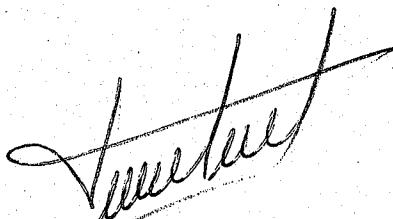
ES COPIA
OSCAR GUILLERMO SEGURA
Director de Despacho
UNSL


BECA AL DOCENTE DE LA UNSL: Se otorgará una beca a docentes de la UNSL del 50% del arancel general, previa solicitud del interesado.

BECA AL ALUMNO DE LA UNSL: Se otorgará una beca a Alumnos de posgrado de la UNSL del 50% del arancel general, previa solicitud del interesado.

Cpde RESOLUCIÓN R N° 23

mss


Dra. Alicia Mónica FERRISTE
A.C. Secretaría de Despacho
UNSL


Dr. Félix D. Nieto Quintas
Rector
U.N.S.L.