



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

SAN LUIS, 14 OCT. 2021

VISTO:

El Expediente EXP-USL: 9652/2021 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: TÓPICOS AVANZADOS DE MÉTODOS FORMALES; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales del 23 de septiembre al 16 de octubre de 2021 con un crédito horario de 40 horas presenciales y bajo la coordinación de la Dra. Ana Gabriela GARIS.

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 21 de septiembre 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 la RCS N° 400/2020 contiene las decisiones y propuestas de funcionamiento de las actividades de posgrado en el marco de la situación sanitaria vigente COVID - 19, y que esta actividad se enmarca en las acciones orientadas a continuar y sostener el dictado de las actividades previstas en cronogramas de estudiantes y propuestas.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/2016.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones:

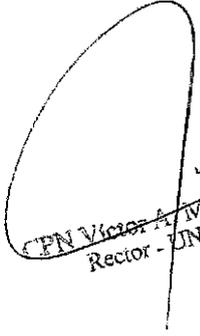
EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: TÓPICOS AVANZADOS DE MÉTODOS FORMALES del 23 de septiembre al 16 de octubre de 2021 en el ámbito de la Facultad Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales con un crédito horario de 40 horas presenciales.

ARTÍCULO 2°.- Protocolizar el equipo docente constituido por: responsable Dr. Daniel RIESCO (DU N.° 16316797), los colaboradores Dra. Ana Gabriela GARIS (DU N.° 25700407) de la Universidad Nacional de San Luis, y Dr. Gabriel VILALLONGA (DU N.° 20677624) de la Universidad Nacional de Catamarca.

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° 1654


CPN Victor A. Morán
Rector - UNSL


Dra. Ana Gabriela Garis
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

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

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

RESOLUCIÓN R N° **1654**
MSS

Dra. Nora Meyes
Secretaría de Posgrado
UNSL

CPN Víctor A. Morán
Rector - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

ANEXO

IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: TÓPICOS AVANZADOS DE MÉTODOS FORMALES

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: del 23 de septiembre al 16 de octubre de 2021

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial

Debido a la situación atravesada a causa de Covid-19 se utilizarán plataformas virtuales.

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 40 horas (15 hs. teóricas y 25 hs. de prácticas de aula)

COORDINADORA: Dra. Ana Gabriela GARIS (DU N.º N° 25700407)

EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Dr. Daniel RIESCO

COLABORADORES: Dra. Ana Gabriela GARIS y Dr. Gabriel VILALLONGA

PROGRAMA ANALÍTICO

FUNDAMENTACIÓN:

El curso se plantea como una actividad curricular obligatoria correspondiente al Doctorado en Ingeniería Informática. Los métodos formales es un tópico fundamental dentro de la ingeniería informática: los profesionales deben adquirir capacidades para la especificación y verificación de modelos de software que llevará a mejorar la calidad de los productos finales. Los métodos formales son aplicados frecuentemente en el desarrollo de sistemas críticos donde el error no puede ser tolerado, sin embargo, se están incluyendo en distintas organizaciones para minimizar los errores, el impacto y el costo que implican los defectos en el producto final.

OBJETIVOS

A continuación se detallan los objetivos del curso:

- Profundizar en los fundamentos del uso de modelos para el estudio de sistemas de software de alta complejidad, con el fin de generar capacidad para el manejo de niveles de rigor.
- Analizar comparativamente los criterios de clasificación de los enfoques y herramientas de modelado disponibles. Estudiar la utilización real de los Métodos Formales en general y en la especificación y verificación en sistemas de alta complejidad.

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° 1654

CPN Víctor A. Moránigo
Rector - UNSL

Dra. Nora Reyes
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

- Profundizar en la correspondencia entre los enfoques y herramientas formales y los distintos espacios de problema. Estudiar detalladamente las posibilidades de las Máquinas de Estado, relaciones de abstracción, invariantes, no determinismo y definiciones inductivas y denotacionales, así como sistemas de tiempo real.
- Innovar/optimizar en el uso de Herramientas Formales, generando capacidades para la utilización de lenguajes formales.
- Profundizar en la verificación de modelos y de la consistencia interna de artefactos de software. Realizar aportes en mecanismos de composición/descomposición.

CONTENIDOS MÍNIMOS

El curso estudia y profundiza en los fundamentos y la aplicación de los Métodos Formales. Un objetivo de los métodos formales es garantizar el correcto funcionamiento y desempeño de sistemas de software y por lo tanto resultan un área de conocimiento central en la carrera.

PROGRAMA DETALLADO:

Unidad 1: Fundamentos científicos del uso de modelos abstractos para la caracterización y estudio de propiedades de sistemas de software con especial énfasis en los de alta complejidad. Manejo de los grados / niveles de rigor. Análisis comparativo de distintos criterios para la clasificación de los enfoques y herramientas de modelado disponibles. Aplicaciones de Métodos Formales en la Industria del Software.

Unidad 2: Utilización real de los Métodos Formales en general y en la especificación y verificación en sistemas de alta complejidad. Correspondencia entre los enfoques y herramientas formales y los distintos espacios de problema. Máquinas de Estado. Relaciones de abstracción, invariantes, no determinismo y definiciones inductivas y denotacionales. Especificación y verificación formal utilizando lenguajes Formales. Model Checking. Lenguajes de especificación formal livianos. Especificación y verificación con Alloy.

Unidad 3: Innovaciones/optimizaciones en el uso de Herramientas Formales. Verificación de modelos y de la consistencia interna de artefactos de software. Ventajas y debilidades de los mecanismos de composición / descomposición. Model Checking en el contexto de Ingeniería de Sistemas de Tiempo Real. Fundamentos teóricos. Contextos de aplicación. Modelos discretos, continuos, y probabilísticos. Introducción conceptual de cada tipo de modelo. Ejemplos de aplicación de cada uno de los modelos. Uso de herramientas de validación y verificación formal de modelos de sistemas de tiempo real.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Para aprobar el Curso se deben aprobar los casos prácticos, un caso práctico integrador y un test de evaluación final individual.

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N°

1654

CPN Victor A. Mofino
Rector - UNSL

Dra. Nora Reyes
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

Casos Prácticos por cada tópico: Aprobado (debe aprobar la totalidad)/Desaprobado

Caso práctico integrador: Aprobado/Desaprobado.

Test de evaluación formal (0 a 10): Aprobación: 7 (siete)

BIBLIOGRAFÍA

- Abstract State Machines. (2012). "Alloy, B and Z: Second International Conference", ABZ 2010, Oxford, QC, Canada, February 22-25, 2010, Proceedings (LNCS and General Issues). Springer.
- Agha G., y Palmiskog K. (2018). "A survey of statistical model checking". ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS), 28 (1), 6.
- Alur R., Courcoubetis C., y Dill D. (1990). "Model-checking for real-time systems". Proceedings. Fifth annual IEEE Symposium on logic in computer science (pp. 414-425).
- Alur R., Courcoubetis C., y Dill, D. (1993). "Model-checking in dense real-time". Information and computation, 104 (1), 2-34.
- Baier C., y Katoen J. P. (2008). "Principles of Model Checking". The MIT Press.
- Berad B., Bidoit M., Finkel A., Laroussinie F., Petit A., Petrucci L., y Schnoebelen P. (2010). "System and Software Verification: Model Checking Techniques and Tools". Springer.
- Behrmann G., David A., Larsen K. G., Pettersson P., y Yi, W. (2011). "Developing Uppaal over 15 years. Software: Practice and Experience", 41 (2), 133-142.
- Bibi S., Mazhar S., Minhas N., y Ahmed I. (2013). "Formal Methods for Commercial Applications Issues vs. Solutions", Journal of Software Engineering and Applications.
- Bjørner D., y Havelund K. (2014). "40 years of formal methods – some obstacles and some possibilities?" In: Jones, C., Pihlajasaari, P., Sun, J. (eds.) Proceedings of the 19th International Symposium on Formal Methods (FM'14), Lecture Notes in Computer Science, vol. 8442, pp. 42-61. Springer.
- Bonino B, Garis A., y Riesco D. (2021) "Formal Modeling and Analysis of Entity Framework Using Alloy". International Journal of Software Engineering and Computer Systems | Vol.7, Issue2.
- Bowen J., y Hinchey M. (1995). "Seven more myths of formal methods". IEEE Software.
- Clarke E.M., Grumberg O., y Peled D.A. (1999). "Model Checking". The MIT Press.

PN Victor A. Morán
Rector - UNSL

Dra. Nora Reyes
Secretaría de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

- Cunha A., Garis A., y Riesco D. (2015). "Translating between Alloy specifications and UML class diagrams annotated with OCL". Journal of Software & Systems Modeling, Springer.
- David A., Dehui du K., Larsen A., Legay A., Mikučionis M., Poulsen D., y Sedwards S. (2012). "Statistical model checking for stochastic hybrid systems". In HSB , 92 , 122–136.
- David, A., Larsen, K. G., Legay, A., Mikučionis, M., Poulsen, D. B., y Sedwards, S. (2015). "Statistical model checking for biological systems". International Journal on Software Tools for Technology Transfer", 17 (3), 351–367.
- Funcs A., y Dasso A. (2014). "Formal Methods Overview en Encyclopedia of Information Science and Technology", 3ra Edición, IGI Global, 2014.
- Gahbar H. A. (2010). "Modern Formal Methods and Applications", Springer.
- Huisman M., Gurov D., y Malkis A. (2020). "Formal methods: From academia to industrial practice. A travel guide", arXiv:2002.07279[cs.SE].
- Jackson D., (2012). "Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis", revised edn. MIT Press.
- Lano K., (1996). "The B Language and Method: A Guide to Practical Formal Development", Springer.
- Nakagawa A. T., Tamai T., y Nakagawa A.T., (2000). "CAFE: An Industrial-Strength Algebraic Formal" - Method by Kokichi Futatsugi (Editor), Elsevier Science.
- Sheppard, D., (1994). "An Introduction to Formal Specification With Z and Vdm", (The McGraw-Hill International Series in Software Engineering), McGraw Hill.
- RAISE Method Group (1995). "The RAISE Development Method", Prentice-Hall International, 1995.
- Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner, 4th Edition Phillip A. Laplante, Seppo y J. Ovaska. ISBN: 978-0-470-76864-8 November 2011 Wiley-IEEE Press.
- Woodcock, J., Loomes, M. (2007). "Software Engineering Mathematics: Formal Methods Demystified", SEI Series in Software Engineering, Taylor & Francis.
- Vilallonga, G. D., de Almeida, A.-C. G., Ribeiro, K. T., Campos, S. V., y Rodrigues, A. M. (2018). Hypothesized diprotomeric enzyme complex supported by stochastic modelling of palytoxin-induced na/k pump channels. Royal Society open science, 5 (3), 172155.

CPN Victor A. Morfigo
Rector - UNSL

Nora Reyes
Dra. Nora Reyes
Secretaría de Posgrado
UNSL

Cpdc ANEXO RESOLUCIÓN R N° 1654



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

- Vilallonga, G. D., Riesco, D. E., Almeida, A. C. G., Rodrigues, A. M., y Campos, S. V. A. (2020). In silico laboratory experiments using statistical model checking: A new model of the palytoxin-induced pump channel as case study. IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 1-1. doi: 10.1109/TCBB.2020.3028776

CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN: Egresados con título universitario de grado de 4 años o más: Profesionales en Informática y títulos de grado similares correspondientes a carreras con planes de estudio que impliquen 4 o más años de duración. Los aspirantes deben ser candidatos al Doctorado en Ingeniería Informática.

CUPO: Mínimo: 5 personas. Máximo: 10 personas.

PROCESO DE ADMISIÓN: Se evaluará el CV de los postulantes y su formación previa.

LUGAR DE DICTADO: Se evaluará el CV de los postulantes y su formación previa. Se priorizará a los estudiantes quienes sean candidatos al Doctorado en Ingeniería Informática.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Fecha	Tipo de actividad / temas a desarrollar	Docente/s responsable/s de la actividad	Ámbito/plataforma digital
23/09/2021	Clases teórico-prácticos presenciales / Unidad 1	Dr. Daniel Riesco	Plataforma Google Meet/ Sala Posgrado
24/09/2021	Clases teórico-prácticos presenciales / Unidad 1	Dr. Daniel Riesco	Plataforma Google Meet
1/10/2021	Clases teórico-prácticos presenciales / Unidad 2	Dra. Ana Garis	Plataforma Google Meet
2/10/2021	Clases teórico-prácticos presenciales / Unidad 2	Dra. Ana Garis	Plataforma Google Meet
15/10/2021	Clases teórico-prácticos presenciales / Unidad 3	Dr. Gabriel Vilallonga	Plataforma Google Meet
16/10/2021	Test de evaluación final individual	Dr. Gabriel Vilallonga	Plataforma Google Meet

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N°

1654

Victor A. Morfigno
Rector - UNSL

Nora Reyes
Dra. Nora Reyes
Secretaria de Posgrado
UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Rectorado

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

LUGAR DE DICTADO: Se llevará a cabo utilizando una modalidad virtual. UNSL Dpto. Informática

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS: Diciembre 2021.

FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS: Insumos, materiales y gastos de conectividad

ARANCEL GENERAL: Gratuito

Cpde ANEXO RESOLUCIÓN R N° 1654
MSS

Dra. Nora Reyes
Secretaría de Posgrado
UNSL

CPN Victor A. Morfíngo
Rector - UNSL