



RESOLUCIÓN N° 469

SANTA ROSA, 15 de septiembre de 2023

VISTO:

El Expte. N° 705/23, iniciado por Secretaría Académica, S/programa de la asignatura “Desarrollo de Sistemas” - Profesorado en Computación - Plan 2014 y,

CONSIDERANDO:

Que la docente Mg. Silvia Gabriela BAST, a cargo de la asignatura “Desarrollo de Sistemas” que se dicta para la carrera Profesorado en Computación (Plan 2014), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval del Mg. Ing. Pablo GARCIA y de la Mesa de Carrera del Profesorado en Computación.

Que en la sesión ordinaria del día 14 de setiembre de 2023, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el proyecto de resolución 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 “Desarrollo de Sistemas”, que se dicta para la carrera Profesorado en Computación (Plan 2014), a partir del ciclo lectivo 2023, 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, Dirección de Matemática, de la docente Mg. Silvia BAST y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: Matemática

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CARRERA - PLAN/ES: Profesorado en Computación - Plan 2014 RCS 446/14

CURSO: Cuarto año – Segundo cuatrimestre

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA SEMANAL:

- Teóricos: 4 hs.
- Prácticos: 4 hs.

CARGA HORARIA TOTAL: 120 hs.

CICLO LECTIVO: 2023

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

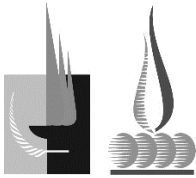
Mg. Lic. Silvia Gabriela Bast - Profesora Adjunta Regular, Dedicación Semi-exclusiva

FUNDAMENTACIÓN:

En la sociedad actual, gran parte de las tareas que las personas llevan a cabo se encuentran influenciadas y mediadas por tecnologías digitales. Estas actividades se han vuelto prácticas comunes en la vida diaria de las personas y abarcan diversos aspectos, tanto personales como profesionales. El uso de teléfonos móviles y sus aplicaciones ha cambiado profundamente las comunicaciones y la forma en la que las personas interactúan y se relacionan. Además, resulta habitual que las/os ciudadanos usen medios electrónicos para realizar tareas como: operaciones bancarias en línea, compras, gestiones administrativas en organismos gubernamentales y profesionales, capacitaciones, desarrollo de documentos y productos de manera colaborativa, búsqueda de información en diversos formatos.

Avances tecnológicos, como domótica, Internet de las cosas e inteligencia artificial, agregan un nuevo nivel de interconexión y automatización a las tareas diarias.

Detrás de cada una de estos avances, que se presenta en forma de dispositivos que ofrecen aplicaciones y servicios, se encuentra un arduo trabajo de desarrollo de sistemas que generalmente es llevado a cabo por un equipo de personas con distintos perfiles.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

Este equipo no solo se encarga de la codificación y programación, sino también de aspectos como: la planificación, el análisis, el diseño, la implementación, la prueba y el control de calidad de soluciones tecnológicas para satisfacer las necesidades de las y los usuarios.

El desarrollo de sistemas es un proceso complejo que requiere una combinación de creatividad, conocimientos técnicos y habilidades blandas (soft). Quienes se desempeñan en el desarrollo de los sistemas deben comprender las necesidades y requisitos de las y los usuarios, traducirlos en especificaciones técnicas y trabajar en conjunto para diseñar, implementar y probar las soluciones. Además, deben mantenerse actualizados en relación a las últimas tendencias y tecnologías, ya que es un campo en constante evolución.

Conocer y aplicar las etapas del desarrollo de sistemas implica generar en las y los estudiantes competencias tales como: comunicación eficaz para la obtención de los requerimientos, capacidad de análisis y organización de datos, modelización y formalización de problemas a través del pensamiento algorítmico, descomposición de un problema en sub-problemas, generalización, abstracción de los procesos de análisis, diseño, implementación y prueba, trabajo en equipo, resolución de problemas, como así también búsqueda e incorporación de nuevas herramientas, recursos y soportes.

Conocer las distintas metodologías y las actividades ingenieriles y de apoyo incluidas en el proceso general de desarrollo de un producto, así como las técnicas y modelos que se pueden aplicar en cada una de las etapas, se torna de importancia fundamental para que el estudiantado pueda comprender y valorar cada una de las actividades y roles que intervienen en el proceso y además reconocer la importancia de la comunicación y el mantenimiento de la calidad de los sistemas. En relación con este último aspecto, el conocimiento de las características de calidad, tanto del producto como del proceso que lo genera y de metodologías de medición de calidad, resulta un aporte fundamental tanto para la evaluación crítica de productos de software, como para el desarrollo de los sistemas.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

Que las y los estudiantes logren:

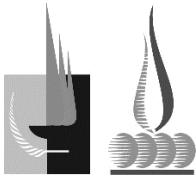
- 1) Comprender la importancia de la ingeniería de software.
- 2) Comprender el concepto de proceso de desarrollo de un producto de software.
- 3) Comprender y llevar a cabo las tareas incluidas en los procesos ingenieriles y de apoyo, como así también las distintas metodologías de desarrollo, técnicas y herramientas.
- 4) Comprender y aplicar metodologías de evaluación de productos de software.
- 5) Comunicar información respetando el formato solicitado por los destinatarios.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

Objetivos específicos

- Conocer la evolución del software para comprender la importancia y necesidad de la aplicación de métodos ingenieriles en su desarrollo.
- Comprender los conceptos básicos propios del desarrollo de software.
- Conocer los modelos de ciclo de vida del software, para seleccionar el que mejor se adapta a un sistema determinado.
- Comprender y realizar las actividades incluidas en los procesos de gestión, configuración y aseguramiento de la calidad de los sistemas.
- Comprender los conceptos, metodologías y herramientas incluidas en las actividades ingenieriles de desarrollo de software para aplicarlos críticamente en el desarrollo de modelos.
- Comprender las metodologías de evaluación de software para aplicarlas críticamente en el análisis comparativo de calidad de productos de software.
- Producir artículos escritos con formato científico que incluyan la opinión crítica de la/el estudiante en relación al tema.
- Comunicar información de forma oral fundamentando la postura respecto del tema.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO II

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

PROGRAMA ANALITICO

Unidad 1. El software. Evolución histórica del desarrollo del software. Sistemas de software. Clasificación. Componentes. Principios de sistemas. Ingeniería de Software. Producto y Proceso de Software. Código de ética.

Unidad 2. Ciclo de Vida del Software. Etapas y Actividades. Procesos ingenieriles y procesos de apoyo. Metodologías de Desarrollo: tradicional, ágil. Modelos y su evolución: Clásico o Cascada, Modelo en V, Semiestructurado, Estructurado, Prototipos, Iterativo, Incremental- Evolutivo, Espiral, Proceso Unificado (RUP), Scrum, XP. Reingeniería de software.

Unidad 3. Gestión de proyectos de software. Actividades. Costos del Software. Gestión de Calidad. Calidad del producto y del proceso. Gestión de configuración. Evaluación de la calidad de un producto de software.

Unidad 4. Ingeniería de Requerimientos. Características. Proceso de ingeniería de requerimientos. Técnicas de elicitación: entrevistas, brainstorming, storyboarding, prototipación. Técnicas de documentación: modelos del negocio, diagrama de contexto, modelo de casos de uso. Priorización de requerimientos.

Unidad 5. Especificación de Modelos Estructurales. Modelado y calidad de datos. Diseño de datos. Modelo de Clases. Modelo Entidad Relación. Diccionario de Datos. Modelo Relacional.

Unidad 6.- Especificación de Modelos Funcional y Dinámico. Modelo de Casos de uso avanzado. Diagrama de flujo de datos. Tablas de Decisión. Modelo de comportamiento. Diagramas de Interacción: secuencia y colaboración. Diagramas de Actividad. Diagramas de estado. Balanceo con otros modelos del sistema.

Unidad 7.- Los Métodos Formales en la Ingeniería de Software. Estilos de desarrollo formal. Grados de Formalismo.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

Unidad 8. - Diseño de Sistemas. Conceptos y principios del Diseño. Heurísticas de Diseño. Diseño de datos. Diseño de Interfaz. Diseño Arquitectónico. Requerimientos y arquitectura. Estilos arquitectónicos. Organización general del sistema.

Unidad 9. Implementación del sistema. Verificación y validación. Proceso de Prueba. Tipos de prueba.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO III

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

BIBLIOGRAFÍA

Pressman, Roger S. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico Mc Graw-Hill, 6ta Edición, 2004.

Rumbaugh, J. (2005). The unified modeling language reference manual. Pearson Education India.

Sommerville, I. (2011). Software engineering (ed.). America: Pearson Education Inc.

Yourdon, E., Armitage, A. T., & Gutiérrez, G. L. (1993). Análisis estructurado moderno (Vol. 1). Prentice hall.

Bibliografía complementaria

Da Silva, T. S., Silveira, M. S., Maurer, F., & Hellmann, T. (2012). User experience design and agile development: From theory to practice. Journal of Software Engineering and Applications.

Gotterbarn, D. W., Brinkman, B., Flick, C., Kirkpatrick, M. S., Miller, K., Vazansky, K., & Wolf, M. J. (2018). ACM code of ethics and professional conduct.

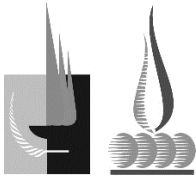
Hinchey, M., Jackson, M., Cousot, P., Cook, B., Bowen, J. P., & Margaria, T. (2008). Software engineering and formal methods. Communications of the ACM, 51(9), 54-59.

ISO/IEC (2011). ISO/IEC 25010 - Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and Software Quality Models. Technical report.

Sommerville, I. (2020). Engineering software products (Vol. 355). London, UK: Pearson.

Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2015). Systems analysis and design in a changing world. Cengage learning.

Unhelkar, B. (2017). Software engineering with UML. CRC Press.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO IV

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Las clases de la asignatura se desarrollarán con formato teórico-práctico. Se iniciará con la indagación de los conocimientos previos del estudiantado respecto de los conceptos que se tratarán en la clase, pasando luego a las aplicaciones de tales conceptos en el mundo real, para luego introducir la teoría correspondiente y finalmente presentar el trabajo práctico del tema.

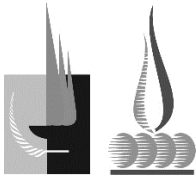
Cabe aclarar que en los trabajos prácticos que requieran la utilización de herramientas informáticas para el diseño de modelos se priorizarán aquellas que sean colaborativas y de software libre. El uso de herramientas colaborativas permitirá que los y las estudiantes puedan desarrollar y discutir los trabajos en grupo, sin tener que estar físicamente en el mismo espacio y además, será un aporte a su práctica profesional. La decisión en cuanto al uso de software libre radica en las ventajas del mismo (libertad de usar, de estudiar y analizar, de copiar y distribuir y de modificar) y los continuos aportes que la comunidad de desarrolladores hace sobre este tipo de herramientas y posibilitan su crecimiento y permanente actualización.

Además del tratamiento de la temática específica, para alcanzar el objetivo 5, los prácticos incluyen:

- La redacción de informes: quienes cursan esta asignatura se encuentran en el último año de su carrera y deben estar preparados para escribir artículos o informes sobre un tema particular con un formato específico. Estas actividades, que son transversales a toda la práctica, intentan ser un aporte al desarrollo de la escritura crítica y fundamentada de textos en formato científico.
- La exposición oral de trabajos, ya sea de desarrollo o de investigación del estado del arte de un tópico específico, ante docente y compañeros/as, haciendo uso de los recursos TIC que consideren apropiados y propiciando la discusión y la toma de posición personal de cada estudiante respecto del tema expuesto. Esta actividad intenta, aportar al desarrollo de la oralidad y a la fundamentación crítica de los puntos de vista del estudiantado.

Práctico 1: Evolución del Software

Este práctico apunta a la consecución del objetivo general 1. Para lograr que el/la estudiante comprenda la importancia y necesidad de la aplicación de métodos ingenieriles para el desarrollo de software se propone: i) realizar la búsqueda y análisis de fallos informáticos que se presentaron desde



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

los inicios mismos de la disciplina y hasta la actualidad, evaluando los perjuicios que los mismos ocasionaron y ii) analizar las prácticas de los/las estudiantes en los pequeños desarrollos realizados hasta el momento en asignaturas previas, focalizando en las dificultades y fallas que presentaron y los momentos en que las mismas fueron detectadas. Corresponde a Unidad 1.

Práctico 2: Concepto de Sistemas - Producto y proceso

Se solicita a el/la estudiante que proponga ejemplos de distintos tipos de sistemas, de acuerdo a la clasificación vista y fundamente su elección. Estas actividades serán un aporte a la comprensión de los conceptos relacionados con proceso y producto de software (objetivo general 2). Corresponde a Unidad 1.

Práctico 3: Metodologías de Desarrollo. Ciclo de Vida

Se presentarán a los y las estudiantes productos de software de distinta índole y se les propondrá que fundamenten la metodología y el ciclo de vida que seleccionarían para desarrollarlos de acuerdo a las características del mismo, propiciando la discusión entre los participantes. Este práctico apunta a la consecución del objetivo general 2. Además, se propondrá en este práctico un caso de estudio sobre el que se trabajará durante toda la cursada y se discutirá el ciclo de vida más adecuado para su desarrollo. Corresponde a Unidad 2.

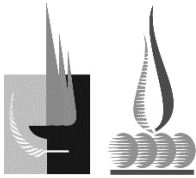
Práctico 4: Procesos de Apoyo.

Se presentarán herramientas que permiten llevar adelante las actividades de apoyo, para posteriormente aplicarlas en el caso de estudio. Este práctico apunta a conseguir la parte del objetivo general 3 relacionada con los procesos de apoyo: “Comprender y llevar a cabo las tareas incluidas en los procesos ingenieriles y de apoyo, como así también las distintas metodologías de desarrollo, técnicas y herramientas”. Corresponde a Unidad 3.

Práctico 5: Evaluación de la calidad de un producto de software

Se propondrá a los y las estudiantes realizar la búsqueda de sistemas similares al del caso de estudio y desarrollar un trabajo de evaluación de calidad de los mismos, haciendo uso de estándares desarrollados para tal fin, para alcanzar el objetivo general 4: “Comprender y aplicar metodologías de evaluación de productos de software”. Corresponde a Unidad 3.

Los prácticos siguientes apuntan lograr la parte del objetivo general 3 relacionada con los procesos ingenieriles “Comprender y llevar a cabo las tareas incluidas en los procesos ingenieriles y de apoyo, como así también las distintas metodologías de desarrollo, técnicas y herramientas”.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

Práctico 6: Ingeniería de Requerimientos

Este práctico consta de tres partes. La primera apunta a que las/los estudiantes evalúen, a modo de ejercicio, la madurez de un grupo de requerimientos que propone el docente. Para ello deberán aplicar a cada uno de ellos, los principios de calidad de los requerimientos.

La segunda parte, propone la descripción de los requerimientos de distintos usuarios de una empresa o institución y requiere que los/las estudiantes discutan y decidan las técnicas de elicitación de requerimientos que aplicarían con cada grupo de usuarios.

Finalmente, en la tercera parte, los estudiantes seleccionarán, para el caso de estudio, la/s técnica/s de elicitación más conveniente/s y prepararán o desarrollarán la herramienta que usarán (encuestas, entrevistas, brainstorming, etc.). Luego aplicarán las técnicas de documentación de requerimientos y evaluarán su madurez. Corresponde a Unidad 4.

Práctico 7: Modelo Estructural

Esta actividad práctica se presenta en dos partes (a y b), dado que el modelo estructural se aborda desde dos paradigmas: desarrollo estructurado y orientado a objetos.

Parte a: Diagrama Entidad-Relación (DER): se propondrá a los/las estudiantes situaciones problemáticas del mundo real, para las que deberá desarrollar el DER correspondiente.

Parte b: Diagrama de Clases: se propondrá a los/las estudiantes situaciones problemáticas del mundo real, para las que deberá desarrollar el Diagrama de Clases correspondiente, aplicando desarrollo orientado a Objetos.

Finalmente siguiendo con el caso de estudio del práctico 3 deberá desarrollar el modelo estructural del mismo. Corresponde a Unidad 5.

Práctico 8: Modelos Funcionales y Dinámicos

De la misma forma que en el práctico anterior, el modelo funcional y dinámico se aborda a partir del paradigma del desarrollo estructurado y orientado a objetos.

Parte a: Diagrama de Flujo de Datos (DFD): se presentará a los/las estudiantes situaciones problemáticas del mundo real, para las que deberán desarrollar el Modelo esencial (Ambiente y comportamiento) que incluye: declaración de propósitos, lista de acontecimientos, diagrama de contexto, DFD correspondientes, diccionario de datos y su especificación de procesos, aplicando luego, el balanceo de modelos.

Parte b: Modelo de Casos de Uso – Diagramas de Secuencia y Colaboración. Diagramas de Actividad. Diagramas de Estado: se propondrá a los/las estudiantes situaciones problemáticas del mundo real, para las que deberán desarrollar el Modelo funcional correspondiente, aplicando desarrollo orientado a Objetos.

Finalmente siguiendo con el caso de estudio del práctico 3 deberá desarrollar el modelo funcional del mismo. Corresponde a Unidad 6.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

Práctico 9: Métodos Formales en el desarrollo de software

Este práctico consiste en la elaboración de un informe en el que se incluya la motivación para el uso de tales métodos, los sistemas candidatos a ser especificados haciendo uso de estas técnicas y las herramientas más usadas. Corresponde a Unidad 7.

Práctico 10: Diseño de Sistemas – Interfaz

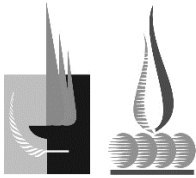
Se trabajarán las directrices para un buen diseño de interfaz y se aplicarán las mismas al caso de estudio, haciendo uso de las normas de calidad correspondientes. Corresponde a Unidad 8.

Práctico 11: Diseño de Sistemas – Diseño Arquitectónico

Se desarrollará el diseño arquitectónico a partir de los modelos obtenidos en el práctico 8 y en el caso de estudio. Corresponde a Unidad 8.

Práctico 12: Pruebas

Los/las estudiantes desarrollarán la batería de pruebas para el caso de estudio. Corresponde a Unidad 9.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO V

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

Se solicitará a los/las estudiantes:

- La entrega de un trabajo práctico integrador, que consiste en la aplicación de distintas etapas del desarrollo de software a un caso específico. Esta actividad permitirá dimensionar y experimentar el trabajo involucrado en cada una de las etapas.
- La presentación de un informe especial en el que aplicará una metodología específica de evaluación de software, con el objetivo de que las/los estudiantes puedan comparar y llegar a conclusiones sobre ventajas y desventajas de productos de software con prestaciones similares y sean capaces de fundamentar la elección de una aplicación de software específica en un contexto determinado.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO VI

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

PROGRAMA DE EXAMEN

Idem Programa Analítico



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 469/23

ANEXO VII

ASIGNATURA: Desarrollo de Sistemas

CICLO LECTIVO: 2023

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de las/los estudiantes se llevará cabo a través de la presentación de trabajos solicitados y de parciales con sus respectivos recuperatorios.

Para obtener la regularidad de la asignatura, se deben aprobar dos instancias evaluativas y realizar la entrega y defensa de los trabajos propuestos: el práctico integrador y el de evaluación de calidad de productos de software.