



universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

SALTA, 02 de mayo de 2017

R- CDNAT- 2017- 190

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

VISTO:

Las presentes actuaciones relacionadas con el dictado del Curso de Posgrado, titulado **"PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA CON SCILAB"**, en el marco de los cursos programados por el Doctorado en Ciencias Geológicas y se dictará en la Sede Regional Tartagal; y

CONSIDERANDO:

Que el dictado de este Curso estará a cargo del Dr. Nahuel SALVO, Profesor de la cátedra Mecánica de Fluidos de la carrera Ingeniería en Perforaciones de la Sede Regional Tartagal;

Que el presente Curso es de Posgrado, tiene una carga horaria de sesenta (60) horas divididas en clases presenciales y no presenciales, distribuidas de la siguiente manera:
Clases Presenciales: Teóricas y Prácticas: 6 horas semanales en 5 semanas.
Clases No presenciales: (programación) 4 horas semanales en 5 semanas.
Evaluación: 10 horas

- Que tiene como fines y objetivos
- Promover en los asistentes el uso de un programa computacional de cálculo numérico (Scilab), como herramienta básica en el manejo y/o análisis de valores numéricos.
 - Enseñar a utilizar el SCILAB en actividades de investigación y educación.
 - Incentivar a los asistentes al curso a utilizar Scilab como medio de profundización de actividades profesionales específicas.
 - Brindar a los asistentes del curso una forma de aplicar los conocimientos de computación, necesarios para la manipulación y análisis de datos experimentales y/o simulación de fenómenos relacionados con las temáticas para quienes está dirigido este curso.
 - Establecer en el desarrollo del curso los criterios metodológicos necesarios para implementar un programa de simulación.
 - Utilizar la importante biblioteca de funciones que posee Scilab para abordar problemas relacionados con álgebra lineal, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, integrar funciones ordinarias, manipular polinomios, resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, etc.
 - En cada tema de programa a desarrollar se demostrará con ejemplos lo adecuado que resulta Scilab para la mayor parte del trabajo numérico computacional básico, procurando de esta forma que los participantes adopten el software como una herramienta de cálculo fácil de utilizar.

Que la fecha tentativa de inicio de dictado se fija a partir del 02 de mayo de 2017 y se llevará a cabo en la Sede Regional Tartagal;

Que la metodología del curso consistirá en el desarrollo de clases teórico prácticas donde se realizarán presentaciones en diapositivas para profundizar diferentes temas, además, de ejecutar en Scilab sentencias o grupo de sentencias.

La aprobación del curso será de forma individual y consistirá en la presentación de los trabajos prácticos resueltos (lo que se realizará a lo largo del dictado) y de un trabajo final.

El tema del trabajo final será consensuado con cada asistente en forma individual y consistirá en la programación o simulación de un determinado sistema. La presentación de este trabajo final



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

R- CDNAT- 2017- 190

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

consistirá en un escrito monográfico donde se explique lo realizado y del archivo con el/los algoritmo/s generados para el problema o tema elegido.
El plazo para la presentación de este trabajo final será de dos meses a partir de la finalización del curso.

Esta presentación será evaluada y el resultado comunicado a la Facultad para que expida la correspondiente certificación.

Además, se requerirá contar con el 80% de asistencia a clases como mínimo;

Que este curso está dirigido a Alumnos de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales - UNSa; Maestrías en Energías Renovables, Matemática Aplicada, Geólogos, Ingenieros en Perforaciones y carreras afines, docentes, profesionales del medio, alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería en Perforaciones y de otras Ingenierías.
El cupo es de 30 (treinta) participantes como máximo.

Que se fijan los siguientes aranceles:

Estudiantes avanzados UNSa: sin arancel

Estudiantes de posgrado UNSa: \$450,00

Estudiantes de posgrado otras universidades: \$450,00

Docentes: \$650,00

Profesionales de entes gubernamentales: \$800,00

Profesionales Independientes: \$900,00

Profesionales de empresas privadas: \$1500,00

Que a fs. 9 de estas actuaciones obra Dictamen de la Comisión Académica del Doctorado en Ciencias Geológicas que dice: "**Esta Comisión considera adecuada y de interés la propuesta del curso: "Programación y Simulación Numérica con SCILAB", así como los antecedentes del Dr. Salvo son relevantes en el tema y garantizan la pertinencia de esta propuesta. Por lo expuesto, se aconseja aprobar el dictado del mencionado curso**";

Que a fs. 10 obra Dictamen de la Comisión de Docencia y Disciplina, que aconseja: "...
1.- Aprobar el dictado del curso de posgrado "Programación y Simulación Numérica con SCILAB", a dictarse con fecha tentativa de inicio el 2 de mayo de 2017, la carga horaria, la programación didáctica del curso y los contenidos propuestos.

2.- Aprobar el arancelamiento del curso.

3.- Designar como Director del curso al Dr. Nahuel Salvo y como colaborador al TUP Gonzalo Agustín Barroso";

Que a fs. 11 obra Despacho N° 209/17 de Consejo y Comisiones que informa que el Consejo Directivo de esta Facultad en su Reunión Ordinaria N° 05-17 del 25 de abril de 2017, en Tratamiento sobre Tablas, APROBÓ el Despacho de Comisión de Docencia y Disciplina;

Que a fs. 11 vta. obra proveído de la Sra. Decana indicando emitir la presente;

Que a fs. 12 obra e-mail de la Sra. Decana indicando que se ha organizado que el cobro de aranceles de este curso se realizará a través de depósito bancario en la cuenta de esta Facultad;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
(En su Sesión Ordinaria N° 05/17 del 25 de abril de 2017, en Tratamiento sobre Tablas)
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- AUTORIZAR el dictado del Curso de Posgrado N° 5/17 titulado:



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado

AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

R- CDNAT- 2017- 190

“PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA CON SCILAB”, a cargo del Dr. Nahuel SALVO, Profesor de la cátedra Mecánica de Fluidos, carrera Ingeniería en Perforaciones de la Sede Regional Tartagal, FCN-UNSa, en el marco de los Cursos programados para el Doctorado en Ciencias Geológicas de esta Facultad.

ARTICULO 2º.- APROBAR fundamentación, objetivos, modalidad, programa, bibliografía y demás aspectos particulares de este Curso de Posgrado, que obran en fs. 2 a 6 y que como Anexo I forman parte de la presente.

ARTICULO 3º.- INDICAR que este curso tiene una carga horaria de sesenta (60) horas, presenciales y no presenciales, teórico y prácticas, distribuidas de la siguiente manera:
Clases Presenciales: Teóricas y Prácticas: 6 horas semanales en 5 semanas.
Clases No presenciales: (programación) 4 horas semanales en 5 semanas.
Evaluación: 10 horas

La fecha tentativa de dictado es a partir del 2 de mayo de 2017.

Que la metodología del curso consistirá en el desarrollo de clases teórico prácticas donde se realizarán presentaciones en diapositivas para profundizar diferentes temas, además, de ejecutar en Scilab sentencias o grupo de sentencias.

La aprobación del curso será de forma individual y consistirá en la presentación de los trabajos prácticos resueltos (lo que se realizará a lo largo del dictado) y de un trabajo final.

El tema del trabajo final será consensuado con cada asistente en forma individual y consistirá en la programación o simulación de un determinado sistema. La presentación de este trabajo final consistirá en un escrito monográfico donde se explique lo realizado y del archivo con el/los algoritmo/s generados para el problema o tema elegido.

El plazo para la presentación de este trabajo final será de dos meses a partir de la finalización del curso.

Esta presentación será evaluada y el resultado comunicado a la Facultad para que expida la correspondiente certificación.

Además, se requerirá contar con el 80% de asistencia a clases como mínimo;

Está dirigido a Alumnos de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales - UNSa; Maestrías en Energías Renovables, Matemática Aplicada, Geólogos, Ingenieros en Perforaciones y carreras afines, docentes, profesionales del medio, alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería en Perforaciones y de otras Ingenierías.

El cupo es de 30 (treinta) participantes como máximo.

ARTICULO 4º.- FIJAR el arancel de inscripción a este Curso de la siguiente manera:

Estudiantes avanzados UNSA: sin arancel

Estudiantes de posgrado UNSa: \$450,00

Estudiantes de posgrado otras universidades: \$450,00

Docentes: \$650,00

Profesionales de entes gubernamentales: \$800,00

Profesionales Independientes: \$900,00

Profesionales de empresas privadas: \$1500,00

Cupo: 30 (treinta) participantes.

Las inscripciones se realizarán en la Sede Regional Tartagal.

El pago del arancel debe efectuarse en la Dirección General Administrativa Económica de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, a través de depósito bancario en



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

R- CDNAT- 2017- 190

la cuenta corriente de la Facultad de Ciencias Naturales N° 45320101/82 – Banco de la Nación Argentina – Sucursal Salta – CBU N° 01104534 – 20045320101820 – CUIT: 30-58676257-1, de acuerdo a lo dispuesto por la suscrita a fs.12 .

ARTICULO 5°.- ESTABLECER la distribución de los fondos generados por aranceles de este Curso de Posgrado, de acuerdo a lo dispuesto en la R-CDNAT-2015-539, de la siguiente manera:

- 5% a la Cuenta "Ingresos No Tributarios" de la Facultad de Ciencias Naturales, según Res. C.S. N° 128/99 y C.S. N° 122/03.

- 95% para el desarrollo del presente Curso de Posgrado: Se deberán atender los siguientes rubros:

1.- 70%: Gastos en concepto de Pasajes, Viáticos, Traslados en taxi o similares, honorarios, gastos de cafetería, gastos de librería.

2.- 20% para la Escuela de Posgrado para atender contratos del personal de apoyo universitario.

3.- 5% para la carrera que organiza la actividad.

ARTICULO 6°.- DESIGNAR como Director de este Curso al Dr. Nahuel SALVO y como colaborador al TUP Gonzalo Agustín BARROSO..

ARTICULO 7°.- HÁGASE SABER a quien corresponda, remítanse copias a la Escuela de Posgrado, Dirección General Administrativa Económica, Tesorería General de la Universidad, Dr. Nahuel SALVO, Sede Regional Tartagal y siga a Dirección General Administrativa de la Escuela de Posgrado, para que a través del Director Responsable del Curso, informe la nómina de participantes y los resultados obtenidos.

ARTICULO 8°.- PUBLÍQUESE en la página de Internet de la Universidad Nacional de Salta.
MER/cng


Mg. LUCIA BEATRIZ DEL C. NIEVA
SECRETARÍA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Naturales


Dra. ALICIA M. KIRSCHBAUM
DECANA
Facultad de Ciencias Naturales



R- CDNAT- 2017- 190

ANEXO I

Curso de Posgrado: "Programación y simulación numérica con SCILAB "

INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de computadoras y software para enseñanza o investigación se han convertido en una herramienta imprescindible. Cualquier profesional en su actividad diaria hace uso de programas para editar textos, diseño de imágenes, cálculos matemáticos, análisis de datos, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone este curso de posgrado, dirigido a profesionales que utilicen y analicen datos numéricos en su trabajo cotidiano y en tal sentido se considerará el uso de Scilab como software de manejo de datos.

El curso esta dividido en cuatro unidades y en cada una se incluyen diferentes aspectos del software. En la organización de cada unidad se presentan herramientas de complejidad creciente, teniendo en cuenta posibles aplicaciones específicas.

FINES Y OBJETIVOS

Teniendo en cuenta lo planteado se pretende:

- Promover en los asistentes el uso de un programa computacional de cálculo numérico (Scilab), como herramienta básica en el manejo y/o análisis de valores numéricos.
- Teniendo en cuenta que Scilab es un software para análisis numérico, con un lenguaje de programación de alto nivel para cálculo científico, se pretende que sea utilizado por los participantes en actividades de investigación y educación.
- Considerando lo anterior, se incentivará a los asistentes al curso a utilizar Scilab como medio de profundización de actividades profesionales específicas.
- Brindar a los asistentes del curso una forma de aplicar los conocimientos de computación, necesarios para la manipulación y análisis de datos experimentales y/o simulación de fenómenos relacionados con las temáticas de carreras de posgrado como la Maestría en Energías Renovables, Maestría en Matemática Aplicada, etc.
- Teniendo en cuenta que en una simulación en computadora se implementa, por lo general, un modelo simplificado de un determinado proceso y/o sistema se pretende establecer en el desarrollo del curso los criterios metodológicos necesarios para implementar un programa de simulación.
- Motivar a los alumnos a utilizar la importante biblioteca de funciones que posee Scilab para abordar problemas relacionados con álgebra lineal, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, integrar funciones ordinarias, manipular polinomios, resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, etc.
- En cada tema de programa a desarrollar se demostrará con ejemplos lo adecuado que resulta Scilab para la mayor parte del trabajo numérico computacional básico, procurando de esta forma que los participantes adopten el software como una herramienta de cálculo fácil de utilizar.

2



R- CDNAT- 2017- 190

PROGRAMA

UNIDAD 1: Introducción Scilab

Instalación del Scilab. Características principales. Ventana de trabajo. Comandos utilitarios: "pwd", "history", "diary". Entrada, Ejecución y Salida. Variables y tipos de datos. Operadores y funciones. Números complejos. Definición de vectores y matrices en Scilab. El generador de doble punto. Tiras de caracteres. Polinomios. Resolución de ecuaciones lineales. Comando "linsolve", comando división a la izquierda, utilizando la matriz inversa.

UNIDAD 2: Entrada y salida de datos

Números en la computadora. Entrada y salida sin formato. Comando "input". Comando "disp" y "print". Formato de números mostrados por Scilab. Entrada y salidas con formato. Control del formato de datos. Comando "printf". Códigos de conversión. Códigos: d o i, u, e o E, g o G, c, s. Funciones de acceso a entradas y salidas con formato, "mopen", "mclose", "mprintf", "mfprintf", "mscanf", "mfscanf", etc. Ajuste de datos. Modelos lineales y no lineales. Método de cuadrados mínimos. Característica de la curva de regresión. Linealización. Mínimos cuadrados en el caso no lineal.

UNIDAD 3: Gráficos en Scilab

La ventana gráfica. Menús de la ventana gráfica. Funciones de control de las ventanas gráficas. El modo gráfico. Las variables tipo "handle". Manipulación de las propiedades de las entidades gráficas. Funciones para la creación de gráficos en 2D. La función "plot". Otras funciones para graficar en 2D. La función "plot2d". Gráficos en 3D. La función "plot3d".

UNIDAD 4: Programación

¿Que significa programar?. Estructura básica de un programa. Diagramas de flujo. El editor de Scilab. Scripts. ¿Cómo ejecutarlos?. La construcción de un algoritmo. Sentencias condicionales: "if . . . then", "select/case", "while", "for . . . end". Funciones en Scilab. Variables globales y variables locales. Definición de funciones. Uso de variables locales y globales.

UNIDAD 5: Simulación

Simulación. Definición de un modelo. Modelos matemáticos y modelos experimentales. Aplicaciones. Simulación numérica. Diferentes métodos. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Resolución de EDO utilizando Scilab. La función "ode". Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando Scilab. Aplicación a sistemas sencillos. Análisis de resultados, presentaciones gráficas.

BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE TRABAJO

Es necesario aclarar que toda la bibliografía propuesta se encuentra accesible en formato pdf y será entregada a cada participante que lo solicite.

• Libros

Baudin, M. - <http://www.scilab.org/resources/documentation/tutorials> - (2010) Scilab Consortium.

Campbell, J.P.; Chancelier, R.; Nikoukhah - "Modeling and Simulation in Scilab/Scicos" - (2006) - Springer Science - ISBN-10: 0-387-27802-8, ISBN-13: 978-0387278025.



universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

R- CDNAT- 2017- 190

Chapra, S.C.; Canale, R.P. - "Métodos numéricos para ingenieros" - 5ta Edición - (2006) - McGraw - Hill Interamericana - ISBN-13: 978-970-10-6114-5, ISBN-10: 970- 10-6114-4.

Parviz M. - "Fundamentals of Engineering Numerical Analysis" - 2da Edition - (2010) - Cambridge University Press - ISBN 978-0-521-88432-7 Hardback . ISBN 978-0-521- 71123-4 Paperback.

Sandeep N - "Introduction to Scilab for Scientists and Engineers" - (2016) - Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Inter-national License. www.bookmuft.com.

Urroz, G. - "Numerical and statistical methods with Scilab for science and engineering" - (2001) - ISBN: 1-58898-304-8.

• Manuales

Van Dijk L. E ., Spiel C. L. - Scilab Bag Of Tricks The Scilab-2.5 IAQ (Infrequently Asked Questions) - (2000).

Scilab Group INRIA Meta2 Project/ENPC Cergrene - SCILAB REFERENCE MANUAL - (2001).

MATERIAL DE TRABAJO

Para este curso se ha confeccionado un documento de estudio en el cual se desarrollan todos los temas de programa. El objetivo de confeccionar este material fue el de ofrecer una mirada integradora de diferentes aplicaciones, porque en los manuales de uso del software se explica muy poco sobre la aplicación o uso de un determinado comando o función.

El documento está dividido en cinco capítulos uno por cada unidad. Este material esta confeccionado considerando, además de los aspectos teóricos de cada unidad, diferentes ejemplos de aplicación para cada tema desarrollado. De esta forma se puede estudiar la teoría y de forma paralela visualizar los resultados que produce Scilab cuando se ejecutan algunos comando o funciones.

También se cuenta con guías de trabajos prácticos por cada unidad del programa, donde se deben aplicar los diferentes conceptos explicados en las clases teórico-prácticas.

CARGA HORARIA TOTAL: 60 hs

La horas propuestas se dividen en clases presenciales y no presenciales

- Clases presenciales (teóricas y prácticas) 6 hs semanales en 5 semanas
- Clases no presenciales (programación) 4 hs semanales en 5 semanas
- Evaluación: 10 horas.

En las clases teóricas - prácticas se presentarán aspectos teóricos y aplicaciones en Scilab. Las clases no presenciales, cada asistente deberá resolver y preparar los archivos necesarios para resolver las guías de trabajos prácticos.

METODOLOGIA Y EVALUACIÓN

Como modalidad de dictado del curso se propone desarrollar clases teórico-prácticas, donde se realizarán presentaciones en diapositivas para profundizar diferentes temas, además de ejecutar en Scilab sentencias o grupo de sentencias.



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

R- CDNAT- 2017- 190

La aprobación del curso será de forma individual y consistirá en la presentación de los trabajos prácticos resueltos (lo que se realizará a lo largo del dictado) y de un trabajo final. El tema del trabajo final será consensuado con cada asistente en forma individual y consistirá en la programación o simulación de un determinado sistema. La presentación de este trabajo final consistirá en un escrito monográfico donde se explique lo realizado y del archivo con el/los algoritmo/s generados para el problema o tema elegido. El plazo para la presentación de este trabajo final será de dos meses a partir de finalizar el curso. Esta presentación será evaluada y el resultado comunicado a la Facultad para que expida la correspondiente certificación.

FECHA TENTATIVA DE REALIZACIÓN: A partir del 2 de Mayo de 2017

INSCRIPCIONES: Sede Regional Tartagal o vía correo electrónico a: salvornahuel@gmail.com.

LUGAR DE REALIZACIÓN: Sede Regional de Tartagal.

DIRIGIDO A:

Alumnos de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales - UNSa; Maestrías en Energías Renovables, Matemática Aplicada, Geólogos, Ingenieros en Perforaciones y carreras afines, docentes, profesionales del medio, alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería en Perforaciones y de otras Ingenierías. Los alumnos avanzados que asistan al curso deberán certificar haber aprobado asignaturas de Física y Matemáticas de su carrera respectiva. Cada caso en particular será resuelto antes de aceptar la inscripción definitiva.

DIRECTOR: Dr. Rolando Nahuel Salvo

COLABORADOR DEL CURSO: TUP Gonzalo Agustín Barroso

CUPO: 30 (treinta) personas.

INFRAESTRUCTURA Y MATERIAL NECESARIO: Se requiere un aula con computadoras, cañón para presentaciones en diapositivas y conexión a Internet. Por ser un curso de computación es conveniente que cada alumno asista con su computadora portátil, donde se le instalará el programa Scilab.

DETALLE DE ARANCELAMIENTO Y EROGACIONES TENTATIVO:

Arancel:

Estudiantes avanzados UNSA: sin arancel

Estudiantes de posgrado UNSa: \$450,00

Estudiantes de posgrado otras universidades: \$450,00

Docentes: \$650,00

Profesionales de entes gubernamentales: \$800,00

Profesionales Independientes: \$900,00

Profesionales de empresas privadas: \$1500,00

Erogaciones:

Para la realización del curso es necesario que los asistentes empleen el material elaborado y las guías de trabajos prácticos. Teniendo en cuenta esto se considerará



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado

AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 10.221/2017

R- CDNAT- 2017- 190

- entregar a los alumnos un juego de fotocopias, archivos en formato pdf, etc.
- Impresión material del curso por cada asistente \$500,00
 - Impresión de certificados de aprobación o asistencia \$300,00

Total \$800,00

Aj