

Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

SALTA, 19 OCT 2017

00458

Expediente N° 14.415/17

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.415/17 en el cual, mediante Nota N° 2209/17, la Srta. María Anahí HARMANN solicita su adscripción a la cátedra MECÁNICA DE LOS FLUIDOS de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y

CONSIDERANDO:

Que la solicitante es alumna regular de Ingeniería Electromecánica, ha promocionado la asignatura a la cual aspira a adscribirse y cuenta con más dos materias aprobadas en los últimos doce meses, por lo que da cumplimiento a los requisitos establecidos en el Artículo 3° del REGLAMENTO DE ADSCRIPCIONES A CÁTEDRAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, aprobado por Resolución FI N° 307-CD-2015.

Que la estudiante declara como objetivos de su adscripción el perfeccionamiento en la disciplina y la especialización en alguna rama o aspecto determinado de la asignatura.

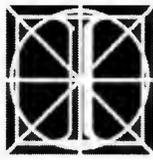
Que el Dr. Marcelo Federico VALDEZ, como Responsable de Cátedra, avala la solicitud y refrenda el Plan de Actividades –con su correspondiente cronograma–, en el cual se contempla la búsqueda de material bibliográfico y de problemas tipo, como así también la realización de simulaciones relacionadas con los trabajos de laboratorio de la asignatura.

Que mediante Resolución FI N° 437-D-2017 se formalizó la designación de la Comisión Asesora a que hace referencia el Artículo 5° de la normativa vigente.

Que la citada Comisión se ha expedido aconsejando aceptar la solicitud de adscripción de la estudiante.

Que el Artículo 7° del Reglamento aprobado por Resolución FI N° 307-CD-2015 establece que *“corresponde al Consejo Directivo decidir y resolver sobre la aprobación del dictamen de la Comisión designada por aplicación del Artículo 5°”*.

Handwritten initials/signature



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00458

Expediente N° 14.415/17

Por ello y de conformidad con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 244/2017,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XIV Sesión Ordinaria, celebrada el 11 de octubre de 2017)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el dictamen de la Comisión Asesora designada por Resolución FI N° 437-D-2017, para aconsejar acerca de la adscripción solicitada por la Srta. María Anahí HARMANN, estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

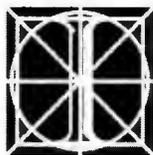
ARTÍCULO 2º.- Autorizar la adscripción de la Srta. María Anahí HARMANN (D.N.I. N° 39.654.067), en la cátedra MECÁNICA DE LOS FLUIDOS de Ingeniería Electromecánica, por el término de doce (12) meses a partir de su notificación fehaciente.

ARTÍCULO 3º.- Aprobar el Plan de Actividades a realizar durante la adscripción -bajo la dirección y supervisión del Dr. Marcelo Federico VALDEZ- el cual, como ANEXO y conjuntamente con el correspondiente Cronograma, forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 4º.- Notificar a la Srta. María Anahí HARMANN que, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11 del REGLAMENTO DE ADSCRIPCIONES A CÁTEDRAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, aprobado por Resolución FI N° 307-CD-2015, *“dentro de los treinta (30) días corridos siguientes a la finalización de la adscripción, [...] deberá presentar el informe final a la Facultad, acompañándolo con los elementos que considere aptos para una mejor evaluación de su actividad”*, como así también que *“vencido el plazo mencionado el informe no será considerado”*.

ARTÍCULO 5º.- Hacer conocer al Dr. Marcelo Federico VALDEZ las disposiciones contenidas en el artículo 12 del REGLAMENTO DE ADSCRIPCIONES A CÁTEDRAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, aprobado por Resolución FI N° 307-CD-2015, el que establece que *“el docente responsable deberá elevar a la Facultad una evaluación del informe final de la adscripción y su opinión acerca del desempeño del adscripto, en un plazo no mayor a*

[Handwritten signature]



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.415/17

quince (15) días corridos a partir de la fecha de la entrega del informe del adscripto”.

ARTÍCULO 6°.- Dejar expresa constancia de que, para que la adscripción autorizada por el Artículo 2° pueda ser utilizada como antecedente académico, debe estar acompañada – indefectiblemente- por la Resolución aprobatoria del Informe Final de Adscripción.

ARTÍCULO 7°.- Hacer saber, comunicar a Secretaría Académica de la Facultad; a la Srta. María Anahí HARMANN; al Dr. Marcelo Federico VALDEZ, en su carácter de Responsable de Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Electromecánica, a los Departamentos Docencia y Personal, y girar los obrados a las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica, para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **00458-CD-2017**

**DRA. ANALIA IRMA ROMERO
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa**

**ING. PEDRO JOSE VALENTIN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa**

Plan de actividades

Estudiante: María Anahí Harmann

Cátedra: Mecánica de los Fluidos

Docente: Dr. Marcelo Valdez

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Objetivo

El objetivo general de la adscripción es el aprendizaje y la especialización en la rama de la mecánica de los fluidos computacional, un aspecto que, si bien no se encuentra actualmente en el programa de la materia, es de fundamental importancia para la resolución de problemas ingenieriles en la actualidad. Para este fin, se explorarán distintos software, en particular ANSYS (Fluent), el cual ofrece una licencia académica gratuita y OpenFoam, un software abierto.

Para el aprendizaje se estudiarán problemas directamente relacionadas con los contenidos de la materia, de manera que como resultado adicional se genere material didáctico para ser utilizado en las clases teóricas y prácticas de la materia.

Breve Reseña

El diseño y análisis de sistemas de ingeniería que involucran el flujo de fluidos se basa fundamentalmente en dos metodologías: cálculos basados en formulaciones teóricas, numéricas, empíricas, etc., y experimentación

La dinámica de fluidos computacional (DFC o CFD por sus siglas en inglés) es el área de conocimiento que trata sobre la simulación numérica de fluidos, transferencia de calor y fenómenos relacionados, tales como reacciones químicas, combustión, aeroacústica, etc. Las ecuaciones que rigen el fluido tienen origen en la mecánica de los fluidos y pueden ser resueltas por medio de diferentes métodos numéricos. Para el flujo laminar e incompresible de un fluido viscoso Newtoniano las ecuaciones que se resuelven mediante la

dinámica de los fluidos computacional son la ecuación de conservación de masa (continuidad) y las ecuaciones de Navier-Stokes (balance de cantidad de movimiento lineal). Para flujos compresibles, además es necesario la especificación de una ecuación de estado (Çengel y Cimbala, 2006).

La dinámica de fluidos computacional involucra el reemplazo de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales por un sistema discretizado de ecuaciones algebraicas que las aproximan. Estas ecuaciones son resueltas numéricamente para obtener las variables del campo de movimiento. Las simulaciones CFD proveen las variables relevantes del fluido en puntos discretos del espacio, los cuales constituyen la malla o grilla de discretización (Munson et al. 2009). La discretización de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales puede realizarse mediante varias metodologías, entre las cuales las más empleadas son: (1) diferencias finitas, (2) elementos finitos (3) volúmenes finitos, y (4) elementos en la frontera.

Actualmente la DFC es ampliamente utilizado en los diferentes segmentos de la industria y soporta el proyecto y la fabricación de centenares de productos, tales como aviones, automóviles y navíos, así como los más diversos tipos de equipamientos industriales. La DFC puede ser utilizada desde la fase conceptual de un proyecto, ayudando a determinar la viabilidad y la mejor solución en producto, hasta la etapa de producción, permitiendo representar diversos escenarios.

Desarrollo del plan de actividades

Primera etapa

Consistirá en la búsqueda de material bibliográfico, tanto libros introductorios y especializados en el tema, como publicaciones en revistas internacionales. Esta búsqueda bibliográfica es de vital importancia para el desarrollo de los conocimientos básicos generales y del vocabulario específico de la disciplina. Se estudiarán aspectos relacionados a las técnicas de discretización, mallado, resolución numérica y postproceso. Finalmente, durante esta etapa se buscará el desarrollo del juicio e intuición ingenieril necesarios para el correcto uso e interpretación de los resultados obtenidos mediante software.

Segunda etapa

Se buscarán problemas tipo de la bibliografía y problemas vistos en los trabajos prácticos a lo largo del cursado de la materia que permitan corroborar los resultados numéricos con los analíticos y así ganar confianza con el empleo de las herramientas computacionales.

A lo largo del cursado del cuatrimestre pasado aprendimos a resolver diferentes problemas de la mecánica de los fluidos, de los cuales muchos de ellos podrían ser simulados para corroborar sus resultados.

Dentro de los temas de interés para la realización de esta adscripción se encuentran:

- Flujo en conductos cerrados.
- Flujos en canales abiertos.
- Medición de flujos.

Algunos de los resultados que podremos observar en la simulación:

- Campo de velocidad y líneas de flujo
- Campo de vorticidad
- Conservación de la masa.
- Conservación de la energía.
- Cambios de presión.
- Cambios de velocidad.
- Desarrollo del flujo laminar, o turbulento.

Los resultados de algunas de estas simulaciones serán incorporados por la cátedra como material didáctico que el docente podrá utilizar con los alumnos durante el cursado a fin de enriquecer los contenidos de la materia..

Tercera etapa

En la materia de mecánica de los fluidos es posible realizar varios trabajos de laboratorios, los cuales están previstos para el próximo dictado de la materia.

Algunos de los laboratorios que se pueden realizar:

- Determinación de caída de presión en cañerías.

- Determinación de propiedades de los fluidos.
- Determinación de caudales mediante accesorios de medición.

En las simulaciones planeadas para esta etapa se buscará replicar las condiciones de laboratorio a fin de obtener resultados que puedan ser corroborados con los experimentos.

Al igual que en la etapa anterior, los resultados de las simulaciones estarán a disposición del docente para que los alumnos visualicen las mismas.

Conclusión

La simulación con modelos computacionales de sistemas fluidos es una de las herramientas básicas de la ciencia y tecnología moderna para aproximar la enorme complejidad de los sistemas reales. Por lo tanto, el aprendizaje y familiarización con la rama de la dinámica de fluidos computacional, así como la utilización de software tales como ANSYS resultará de amplio beneficio propio ya que sentará los cimientos para el desarrollo futuro de otros proyectos, ya sea de tesis de grado u otros.

Además del beneficio propio como estudiante, esta adscripción aportará material valioso para la cátedra de mecánica de los fluidos de la carrera de Ingeniería Electromecánica, la cual se encuentra en plena etapa de formación. Las simulaciones obtenidas constituirán material didáctico que enriquecerá el dictado de la materia. Las mismas son importantes para la visualización del comportamiento de los fluidos, y la consolidación de los conocimientos impartidos en el pizarrón.

Bibliografía

Çengel, Y. N. y Cimbala J.M. (2006). *Mecánica de los Fluidos-Fundamentos y Aplicaciones*. McGraw Hill Interamericana.

Munson B.R., Young D.F., Okiishi, T.H., Huesbsh W.W. (2009) *Fundamentals of Fluid Mechanics*. Wiley.



Cronograma de Actividades

La adscripción constará de tres etapas, las que, si bien tendrán duraciones aproximadas de tiempo, podrán superponerse de acuerdo a las necesidades y progreso:

Primera etapa:

Búsqueda bibliográfica y estudio de los aspectos fundamentales de la dinámica de fluidos.

Duración: cuatro (4) meses.

Segunda etapa:

Familiarización con el uso de distintos software de CFD, en particular ANSYS (paquetes de fluidos). Si el tiempo y complejidad lo permiten, también se explorará la herramienta OpenFoam.

Duración: cuatro (4) meses.

Tercera etapa:

Simulación de experiencias de laboratorio, los cuales se implementarán a partir del dictado de la materia.

Duración: cinco (5) meses.


HARMAN MARÍA AZARI


MARCELO F. VALDEZ


DRA. ANALÍA IRMA ROMERO
SECRETARÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


ING. PEDRO JOSÉ VALENTÍN ROMAGNOLI
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa