



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

Buenos Aires, 21 MAR. 2018

VISTO la Resolución N° 5874 dictada el 21 de noviembre de 2017 por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería mediante la cual solicita la creación de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos modalidad a distancia, y

CONSIDERANDO

Lo establecido por las Resoluciones (CS) Nros. 807/02, 4239/08 y 5918/12.

Lo informado por la Dirección General de Títulos y Planes.

Lo aconsejado por la Comisión de Estudios de Posgrado.

Por ello, y en uso de sus atribuciones

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la creación de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos modalidad a distancia de la Facultad de Ingeniería.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar la Reglamentación General, el Plan de Estudios y los contenidos mínimos de las asignaturas de la Carrera de Especialización a que se refiere el artículo 1º, y que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a la Unidad Académica interviniente, a la Secretaría de Posgrado y a la Dirección General de Títulos y Planes. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 223

| | |
|---------------------------------------|----|
| DIRECCION GESTION CONSEJO SUPERIOR | FA |
| | 9 |
| | |
| | |

ALBERTO EDGARDO BARBIERI
RECTOR

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 1 -

ANEXO

I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

Denominación del posgrado: Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos

Denominación del Título que otorga: Especialista en Sistemas Embebidos

Unidad/es Académica/s de las que depende el posgrado: Facultad de Ingeniería

Sede/s de desarrollo de las actividades académicas del posgrado: Paseo Colón 850 (C1063ACV). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La carrera se desarrollará en modalidad a distancia a través del entorno virtual "Campus FIUBA".

Resolución/es de CD de la/s Unidad/es Académica/s de aprobación del Proyecto de posgrado: Resolución (CD) N° 5874/17

II. FUNDAMENTACIÓN DEL POSGRADO

La presente propuesta se basa en la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, y fue elaborada según la reglamentación vigente Resolución (CS) N° 5918/12 y las consignas del formulario de presentación del Anexo de la Resolución (CS) N° 807/02.

La presentación de esta propuesta en la modalidad virtual surge como respuesta a la demanda frecuente de profesionales de otros puntos del país y de otros países interesados en cursar el posgrado, y que no pueden afrontar los gastos asociados a vivir en Buenos Aires durante el plazo de la Especialización. Por lo tanto, teniendo en cuenta la distancia geográfica, se propone la implementación de las asignaturas en modalidad a distancia, así como evaluaciones escritas u orales realizadas en forma virtual a través de videoconferencia u otro método adecuado, participación activa y efectiva en los foros y debates virtuales, trabajos monográficos, coloquios virtuales, trabajos realizados en equipo o cualquier combinación de éstas.

A) Antecedentes

a) razones que determinan la necesidad de creación del proyecto de posgrado:

"Sistema embebido" es el nombre genérico que reciben los equipos electrónicos que realizan el procesamiento de datos, pero que a diferencia de una computadora personal, están diseñados para satisfacer una función específica, como en el caso de un reloj, un teléfono celular, el sistema de control de un automóvil, de un satélite o de una planta nuclear. Es un sistema electrónico que está contenido ("embebido") dentro de un equipo completo que incluye, por ejemplo, partes mecánicas y electromecánicas.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 2 -

El cerebro de un sistema embebido es típicamente un microcontrolador, aunque los datos también pueden ser procesados por un DSP, una FPGA, un microprocesador o un ASIC, y su diseño está optimizado para reducir su tamaño y su costo, aumentar su confiabilidad y mejorar su desempeño. Algunas aplicaciones también tienen requisitos de bajo consumo, como por ejemplo un teléfono celular o un reproductor de MP3, que se satisfacen gracias a los avances en la tecnología.

Existen numerosas aplicaciones de los sistemas embebidos en la industria local, pero generalmente con equipos importados y un nivel de desarrollo nacional muy escaso e incipiente.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires tiene una extensa historia en investigación y desarrollo en sistemas embebidos y sus aplicaciones en distintas áreas de la ingeniería. En la actualidad el Laboratorio de Sistemas Embebidos del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires realiza trabajos de investigación en vinculación con importantes universidades, instituciones y empresas del país y del exterior (Por ejemplo, CONAE, SUR, PUCRS, etc.). Por otra parte, existen fuertes vinculaciones con otras instituciones nacionales donde se trabaja en aplicaciones tecnológicas de los sistemas embebidos.

Desde el año 2012 se ofrece en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos, que cuenta con prestigio en toda Iberoamérica. El presente proyecto, en relación con la creación de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos en la modalidad a distancia, se inscribe en este marco y plantea la profundización en la enseñanza de nuevas tecnologías.

La Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos bajo modalidad presencial busca fortalecer y consolidar competencias para desarrollar y especificar dispositivos y sistemas que se usan en la actualidad. El presente proyecto de creación de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos en la modalidad a distancia comparte el objetivo académico, responde a las características de la vida profesional local y a demandas específicas de postulantes de otros puntos del país así como de otros países.

b) antecedentes en instituciones nacionales y/o extranjeras de ofertas similares.

La formación de grado de los profesionales en el área, tanto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires como en otras instituciones, sigue siendo limitada y mayormente a nivel informativo. A nivel de posgrado en la Argentina hay un solo programa universitario ligado con esta temática, en el Instituto Universitario Aeronáutico, en la ciudad de Córdoba, que se denomina "Carrera de Postgrado de Especialización en Sistemas Embebidos", y algunas carreras relacionadas, como ser

./

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 3 -

1. las que ofrecen la UNS y la UNSL. En Latinoamérica sólo existen posgrados en esta temática en Brasil, destacándose el "Curso de Especialização em Sistemas Eletrônicos Embarcados" ofrecido por la Pontificia Universidade Católica Do Paraná (PUCPR), el "Curso de Especialização em Sistemas Embarcados para a Indústria Automotiva" ofrecido por la Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), y el programa privado "Especialização SAE Brasil em Sistemas Embarcados Digitales". En España la Mondragón Unibersitateea ofrece el "Máster Universitario en Sistemas Embebidos" y la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad del País Vasco ofrece el "Máster en Ingeniería de Sistemas Empotrados".

En ningún caso estas instituciones ofrecen su posgrado en la modalidad a distancia. Esta situación indica una oportunidad, tanto por la necesidad de contar con una oferta académica en un área que es un motor clave de la industria y el desarrollo tecnológico, en un campo que registra un notable crecimiento en la Argentina, como por desarrollar la modalidad a distancia, completando el posicionamiento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires como precursora en la región.

c) comparación con otras ofertas existentes en la Universidad:

En la actualidad la única oferta en esta temática en la Universidad de Buenos Aires está concentrada en las carreras de posgrado de la Facultad de Ingeniería: la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos, ya implementada, y la Maestría en Sistemas Embebidos, recientemente creada.

La Especialización comparte asignaturas con la Maestría en Sistemas Embebidos, situación que facilita optar por cursar la Maestría bajo la modalidad presencial o a distancia, a quienes hayan concluido la Especialización.

La presente propuesta, que coincide en todas sus asignaturas con la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos en modalidad presencial, permitirá además que los estudiantes que cursen la Especialización en esa modalidad puedan pasar a la modalidad a distancia y completar sus estudios, en aquellos casos en que por razones de fuerza mayor deben realizar viajes prolongados o cambian su lugar de residencia fuera de Buenos Aires, por ejemplo.

d) consultas a las que fue sometido el proyecto de posgrado:

En lo que respecta a la modalidad a distancia se hicieron las consultas correspondientes con el Centro de Educación a Distancia (CEAD) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y el Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía (CITEP) de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

B) Justificación:

Para la elaboración de la presente propuesta se ha tomado como referencia la Resolución (CS) N° 4239/08 de la Universidad de Buenos Aires que regula el uso de la Modalidad de la Educación a Distancia en las propuestas académicas de la institución.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 4 -

A su vez, para la redacción del presente documento se han tomado como referencia los planes de estudio de los siguientes posgrados en la modalidad a distancia, aprobados por el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires:

- Maestría en Tecnología Educativa de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, aprobada por Resolución (CS) N° 5791/12.
- Carrera de Especialización en Docencia de Nivel Secundario del Rectorado de la Universidad de Buenos Aires, aprobada por Resolución (CS) N° 461/14.
- Carrera de Especialización en Técnicas Actuariales de la Seguridad Social de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, aprobada por Resolución (CS) N° 1868/14.

Se siguen además los lineamientos de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, aprobada mediante la Resolución (CS) N° 4916/12 y sus modificatorias, formulada de acuerdo con la Resolución (CS) N° 5918/12, siguiendo las consignas del formulario de presentación del Anexo de la Resolución (CS) N° 807/02.

a. Sobre la modalidad a distancia

Al cabo de una experiencia acumulada de CINCO (5) cohortes de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se evaluaron los resultados; y en función de ellos se propone este Plan de Estudios en la modalidad a distancia, con el cual se pretende:

- Extender el sistema de enseñanza a estudiantes de regiones alejadas que constituyen un número importante de los aspirantes.
- Enriquecer el plantel docente integrando expertos en temáticas ligadas a objetos de conocimiento regionales o residentes en sitios lejanos del centro educativo.
- Integrar especialistas que favorezcan el análisis profundo de casos y experiencias particulares y contribuyan a reelaborar los conocimientos en contextos de intercambio permanente.
- Atender al carácter del campo de estudio de la carrera que propone la inclusión de tecnologías de la información y la comunicación, extendiéndolo a las prácticas de la enseñanza, generando una propuesta coherente desde una perspectiva pedagógica y didáctica.
- Generar prácticas que articulen una multiplicidad de medios, enlaces y vínculos hacia fuentes de consulta inmediata y a través de diversos lenguajes, para poner en contacto a los estudiantes con propuestas y producciones de la región, de fundamental importancia para cumplir con los objetivos de la carrera y contextualizar el aprendizaje.
- Generar las condiciones para que los estudiantes vivencien y reflexionen sobre los marcos teóricos aportados a través de sus propios aprendizajes y dar sustento a prácticas de cooperación en este sentido, sostenidos en los entornos tecnológicos.
- Seguir profundizando el interés generado por la carrera en modalidad presencial, integrando estudiantes de diversos países que podrán seguir los estudios de una forma cómoda, evitando traslados prolongados de sus lugares de origen y trabajo.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 5 -

Para ofrecer las clases a distancia se utilizará una plataforma que permite compartir audio y video, y mantener conversaciones de chat en tiempo real, tanto por el docente como los estudiantes que participen en las clases. De esta forma los estudiantes tendrán una experiencia de aprendizaje similar a la de compartir con el docente el mismo espacio físico, a lo que se sumarán los soportes tecnológicos y materiales de estudio y de orientación, que se describen a continuación.

b. Soportes tecnológicos

La Facultad de Ingeniería posee un campus virtual que contribuye al mejoramiento de la calidad educativa que se brinda en nuestra casa de altos estudios. Este entorno permite el desarrollo de ricos entornos formativos donde se integran propuestas de la didáctica y la tecnología educativa. Este campus se desarrolla en plataforma MOODLE (portal educativo de distribución libre y gratuita) que fue rediseñada en el marco de la Facultad de Ingeniería teniendo en cuenta aspectos educativos que facilitan las prácticas de la enseñanza de las ingenierías.


La Carrera de Especialización contará con diferentes herramientas inscriptas en el entorno virtual desde el que se ofrecerá el acompañamiento necesario para el enriquecimiento de los procesos de construcción del conocimiento. De esta manera se dispone de herramientas con distintos grados de interactividad tanto para los aspectos de comunicación como para los pedagógicos, tales como foros, chat, mensajería, herramientas para la autoevaluación por parte de los estudiantes, herramientas para la construcción colaborativa del conocimiento, como las wikis y blogs, espacios para el intercambio de las tareas y la corrección por parte del docente.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires ofrecerá a los cursantes la posibilidad de abrir cuentas de correo electrónico para el posgrado, cursos y tutoriales para el manejo del entorno y de las herramientas con que se ofrecerán las distintas asignaturas, materiales digitalizados a disposición en el campus, y demás servicios que se requieran para realizar esta Especialización.

c. Materiales de estudio y de orientación

El campus integra espacios denominados cursos y ofrece a los docentes una variada gama de dispositivos de comunicación y producción especialmente diseñados, que pueden incluirse para enriquecer las actividades de aprendizaje y favorecer la enseñanza a distancia: videos, bibliografía adicional, blogs, podcasts, etc. Los contenidos, la forma de organización, las actividades y los recursos que poseen estos espacios/cursos serán definidos, diseñados y administrados por el docente a cargo del curso con apoyo de un equipo especializado en tecnología educativa.

El entorno virtual propicia la rápida y permanente circulación de los materiales de estudio, adecuando la provisión a las posibilidades de los distintos destinatarios. Sin embargo, la preparación de los materiales en base a las distintas propuestas pedagógicas requiere sucesivas etapas de diseño, elaboración, coordinación, revisión, actualización y evaluación.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 6 -

En el ámbito del campus los estudiantes de la Carrera de Especialización podrán:

- Obtener información detallada de la asignatura que se encuentran realizando.
- Estudiar con el material didáctico diseñado para cada instancia (desarrollo de contenidos con enlaces de interés en otras páginas web, guías de abordaje de los contenidos programados, actividades integradoras, videos, trabajos prácticos, evaluaciones, etc.).
- Recibir publicaciones internas y materiales de apoyo.
- Realizar y enviar actividades y trabajos prácticos propuestos.
- Participar en foros o debates y en sesiones de *streaming*.
- Recibir comunicaciones sobre eventos y novedades de interés.
- Recibir y guardar archivos con materiales, presentaciones, información, imágenes, etc.
- Enviar mensajes personalizados, archivos y notificaciones.
- Contestar encuestas y/o realizar consultas.

De esta manera, la propuesta no deviene en un mero repositorio de materiales sino que contiene un abordaje didáctico que integra diversas herramientas de colaboración y comunicación en consonancia con los contenidos de cada bloque temático.

d. Interacción docente/alumno:

Es indudable que éste es el punto fuerte del sistema de educación virtual, ya que posibilita una interacción constante entre el docente y el estudiante, así como el trabajo en red con los demás estudiantes (que en la carrera es de especial riqueza) y con expertos tanto del país como del exterior.

También se acompañará al estudiante por medio de tutorías virtuales bajo entorno Moodle, lo que permitirá implementar experiencias de intercambio con el fin de lograr una fluida y permanente interacción docente/estudiante. Las herramientas disponibles para la comunicación tutorial serán, entre otras: foros, chat, calendario, mensajes, wikis y correo electrónico. Dada la integración de las redes sociales a este tipo de entornos, se contará con otras vías de comunicación entre los cursantes, y entre los cursantes y los docentes, de manera de ir consolidando una comunidad de práctica bajo entorno Moodle.

La estructura docente propuesta constará de un docente (o varios, si la asignatura presenta diversos módulos) a cargo de la redacción del material, las exposiciones temáticas e instancias tutoriales de seguimiento del desempeño de los estudiantes y para las consultas relativas a bibliografía y trabajos prácticos. Los docentes responsables del contenido trabajarán con diseñadores didácticos y desarrolladores tecnológicos para el logro de un curso que responda a las necesidades de los estudiantes de la Especialización. Para ello dispondrá de la colaboración permanente del Centro de Educación a Distancia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

MARIANO GENOVES
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 7 -

Se ofrecerá orientación *on line* permanente al estudiante, ya sea por cuestiones académicas (tutorías), administrativas (área administrativa) o técnicas (soporte técnico). Asimismo, recibirá capacitación tecnológica en forma virtual y se hará entrega de un instructivo o guía donde se le presentará la modalidad, sus características, sugerencias y particularidades del sistema, cronograma (períodos de cursada, fechas de evaluaciones o entrega de trabajos prácticos) funciones de las instancias presenciales, espacios de consulta técnica, y condiciones administrativas que le permitan mantener la regularidad.

e. Instancias presenciales

La Carrera de Especialización contempla sólo una instancia presencial a lo largo de los estudios: la presentación y defensa ante un Jurado del Trabajo Final Integrador. La misma se hará una vez que se haya aprobado el total de las asignaturas y especialmente al finalizar la asignatura "Taller Integrador".

f. Equipo de trabajo y su organización

El Director y el Coordinador de la Carrera de Especialización tendrán a su cargo la coordinación y seguimiento de las actividades académicas desplegadas en el entorno virtual, en forma articulada con los docentes de la Especialización, con el apoyo de la Comisión Académica y del Centro de Educación a Distancia (CEAD) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

III. OBJETIVOS DEL POSGRADO

El objetivo de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos es:

Proporcionar una formación académico-profesional, profundizando conocimientos teóricos y prácticos de las tecnologías del área, a fin de poder especificar componentes y equipos, diseñar y evaluar sistemas que usen tecnologías de sistemas embebidos y/o integren tecnologías de sistemas embebidos con otras tecnologías.

IV. PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos es un profesional que conoce los fundamentos y tecnologías de la disciplina para entender sus aplicaciones actuales y poder seguir el desarrollo y evolución futura, de manera de estar capacitado para planear, diseñar, fabricar, evaluar y mantener sistemas y equipos en el ámbito de los sistemas embebidos. También podrá proyectar, dirigir y ejecutar sistemas embebidos en su aspecto físico (*hardware*) y de programación (*software*), entender en el desarrollo y formación de los recursos humanos involucrados, y en la enseñanza de los conocimientos tecnológicos correspondientes.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 8 -

V. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

A. Institucional:

La Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos es una especialización profesional desarrollada bajo la modalidad a distancia, que se rige de acuerdo a las Resoluciones vigentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad de Buenos Aires.

La carrera contará para su gobierno y gestión con UN (1) Director, UN (1) Coordinador y UN (1) Consejo Académico denominado Comisión Académica.

a. Director de la Carrera de Especialización

El Director será designado por el Consejo Directivo a propuesta de la Secretaría de Posgrado por un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación.

El Director deberá tener título de posgrado equivalente al otorgado por la carrera y acorde con los objetivos de ésta o, si el caso lo amerita, acreditar una formación y experiencia equivalentes en la especialidad o áreas afines. Será preferible que el Director sea o haya sido profesor universitario.

Son funciones del Director:

- a) Convocar a los miembros de la Comisión Académica en forma periódica y en toda ocasión que sea necesaria.
- b) Proponer contenidos curriculares y docentes para las asignaturas a la Comisión Académica para su aprobación por parte del Consejo Directivo.
- c) Proponer cambios en las condiciones de aceptación de estudiantes, para ser presentados y evaluados por la Comisión Académica a fin de su elevación a consideración del Consejo Directivo.
- d) Preparar y evaluar, conjuntamente con la Comisión Académica, encuestas a estudiantes y docentes.
- e) Evaluar el material entregado por los docentes a los estudiantes.
- f) Atender sobre excepciones al reglamento planteadas por estudiantes y postulantes. Las peticiones serán elevadas a consideración del Consejo Directivo.
- g) Autorizar planillas de pago de honorarios y planillas de rendición de pagos de aranceles.
- h) Preparar y activar los expedientes correspondientes.
- i) Realizar la difusión de la Especialización, evaluar las estadísticas de evolución de la Especialización, evaluar Especializaciones y posgrados similares realizados por universidades nacionales y del exterior, buscar patrocinadores, proponer convenios de colaboración con Instituciones y Empresas. Buscar mecanismos para mantener la Especialización autofinanciada.
- j) Asesorar a los estudiantes respecto de qué asignaturas optativas de la Especialización cursar a fin de orientar su formación hacia un área específica de conocimiento.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 9 -

b. Coordinador de la Carrera de Especialización

El Coordinador será designado por el Consejo Directivo a propuesta de la Secretaría de Posgrado por un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación.

El Coordinador deberá tener título de Posgrado o acreditar una formación y experiencia equivalentes en la especialidad o áreas afines. Será preferible que el Coordinador sea o haya sido profesor universitario.

Son funciones del Coordinador:

a) Asistir al Director en:

- la convocatoria a los miembros de la Comisión Académica en forma periódica y en toda ocasión que sea necesaria.
- la propuesta de contenidos curriculares y docentes para las asignaturas a la Comisión Académica y el Consejo Directivo.
- la preparación y evaluación en forma conjunta con la Comisión Académica de encuestas a estudiantes y docentes.
- la evaluación del material entregado por los docentes a los estudiantes.
- la evaluación de excepciones al reglamento planteadas por estudiantes y postulantes.
- el seguimiento y asesoramiento a los estudiantes para la orientación de su Carrera.
- la preparación y activación de los expedientes correspondientes.

b) Organizar los cursos; definir el calendario, los controles de asistencia de estudiantes y docentes, establecer mecanismos para la entrega de materiales didácticos, mantener actualizado los registros de las notas de los exámenes.

c) Organizar la atención de consultas de postulantes, la inscripción y la recepción de la documentación y la recepción de pagos de aranceles. Emitir certificaciones varias.

d) Preparar el presupuesto del curso (aranceles, honorarios y gastos).

c. Comisión Académica

La Comisión Académica estará integrada como mínimo por TRES (3) miembros titulares y UN (1) suplente, los que serán designados por el Consejo Directivo a propuesta de la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Los integrantes de la Comisión Académica durarán en sus funciones un período de CUATRO (4) años, pudiendo renovarse su designación.

Todos sus miembros deberán contar con formación de posgrado equivalente a la ofrecida por la carrera y acorde con los objetivos de ésta y acreditar experiencia en el área de la carrera de especialización o, si el caso lo amerita, una formación equivalente demostrada por sus trayectorias académica y/o profesional. Será preferible que sean o hayan sido profesores universitarios.

Son funciones de la Comisión Académica:

- a) Evaluar los antecedentes de los aspirantes.
- b) Evaluar los antecedentes de los docentes.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 10 -

c) Proponer al Consejo Directivo:

- La aceptación o rechazo con dictamen fundado, de los aspirantes y el establecimiento de prerequisites cuando sea necesario.
- La designación de los docentes.
- La aprobación de los programas analíticos de los cursos.
- Cambios en el diseño curricular y en el reglamento de la Especialización. Los cambios serán evaluados en forma definitiva por el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.

d) La designación de los Consejeros de estudio, los Directores y Codirectores (cuando corresponda) de los Trabajos Finales Integradores.

e) Supervisar el cumplimiento del plan de estudios y evaluar el nivel académico de los cursos.

f) Supervisar el cumplimiento del desarrollo de los planes de trabajos finales.

g) Expedirse respecto a las excepciones planteadas por los aspirantes.

h) Expedirse respecto a las solicitudes que realicen los estudiantes de la Especialización sobre el reconocimiento de carga horaria de formación específica equivalente por cursos realizados fuera del ámbito de este posgrado.

Podrán ser reconocidas como asignaturas optativas hasta un máximo de CUARENTA Y OCHO (48) horas de clase de formación específica a partir de cursos que los estudiantes realicen en otras instituciones de reconocida trayectoria, siempre y cuando estos cursos tengan un examen final y el docente responsable acredite trayectoria comprobable en la temática del curso, a criterio de la Comisión Académica.

i) Evaluar conjuntamente con el Director de Carrera las encuestas a estudiantes y docentes por ciclo lectivo y elaborar cambios para mejorar la Especialización.


j) Solicitar, por mayoría simple de sus miembros, reuniones extraordinarias al Director de Carrera.

k) Preparar el informe para la revisión periódica de la Especialización por parte del Consejo Superior.

d. Normas para la selección de aspirantes; criterios de regularidad de los estudiantes; criterios generales de evaluación y requisitos de graduación.

Los requisitos de admisión a la Carrera de Especialización responden a lo establecido en la Resolución (CS) N° 5918/12 Reglamento de Programas de Actualización y Carreras de Especialización de la Universidad de Buenos Aires. Las condiciones específicas adicionales que deben reunir los postulantes y la Admisión a la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se describen en el Punto VI Estudiantes a) y b) de este documento.

Como requisito de graduación se exige cumplir con la aprobación de todas las actividades curriculares y presentar, aprobar y defender el Trabajo Final Integrador según los mecanismos y plazos establecidos en el Punto V b) Académica de este documento.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 11 -

B) Académica:

a. Plan de Estudios

La Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos fue diseñada para desarrollarse en CINCO (5) bimestres que se ofrecerán en UN (1) año calendario.

En el plan de estudios se establece:

- Un total de ONCE (11) asignaturas obligatorias de VEINTICUATRO (24) horas cada una, lo que comprende un total de DOSCIENTAS SESENTA Y CUATRO (264) horas de clase, que incluyen contenidos teóricos y prácticos, todos en la modalidad a distancia.
- Un total de DOS (2) asignaturas optativas de VEINTICUATRO (24) horas cada una, totalizando CUARENTA Y OCHO (48) horas de clase, todas en la modalidad a distancia, que el estudiante deberá escoger a partir de la oferta de asignaturas optativas de la presente Carrera. La oferta de asignaturas optativas puede variar en diferentes cohortes en función de los intereses de los estudiantes y la disponibilidad de los docentes. La oferta de asignaturas optativas para cada cohorte será aprobada por el Consejo Directivo de la Facultad y elevada al Consejo Superior para su conocimiento.
- Un Taller Integrador, totalizando SESENTA (60) horas de actividad, todas en la modalidad a distancia.
- La presentación, aprobación y defensa, en forma presencial, del Trabajo Final Integrador, que debe combinar conocimientos teóricos y prácticos, bajo la dirección de un Director.

Además, podrán ser reconocidas como asignaturas optativas hasta un máximo de CUARENTA Y OCHO (48) horas de clase de formación específica a partir de cursos que los estudiantes realicen en otras instituciones de reconocida trayectoria, siempre y cuando estos cursos tengan un examen final y el docente responsable acredite trayectoria comprobable en la temática del curso, a criterio de la Comisión Académica.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 12 -

CUADRO CORRESPONDIENTE AL PLAN DE ESTUDIOS

| Asignatura | Carga Horaria | | Correlatividades |
|-----------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------|
| | Teóricas | Prácticas | |
| 1. Arquitectura de microprocesadores | 18 | 6 | - |
| 2. Programación de microprocesadores | 12 | 12 | - |
| 3. Ingeniería de software en sistemas embebidos | 12 | 12 | - |
| 4. Gestión de proyectos | 18 | 6 | - |
| 5. Circuitos lógicos programables | 12 | 12 | - |
| 6. Sistemas operativos de propósito general | 12 | 12 | 1,2 |
| 7. Protocolos de comunicación en sistemas embebidos | 12 | 12 | 2,3 |
| 8. Microarquitecturas y softcores | 12 | 12 | 5 |
| 9. Sistemas operativos de tiempo real (I) | 12 | 12 | 3,6 |
| 10. Sistemas operativos de tiempo real (II) | 12 | 12 | 9 |
| 11. Diseño para manufacturabilidad | 18 | 6 | 4 |
| 12. Asignatura optativa (I) | 12 | 12 | - |
| 13. Asignatura optativa (II) | 12 | 12 | - |
| 14. Taller Integrador | 20 | 40 | 7,8,10,11 |
| Subtotales: | 194 | 178 | |
| Total carga horaria Carrera | 372 | | |

En términos generales, las actividades a desarrollar en las horas prácticas programadas serán: análisis de casos, actividades de diseño, desarrollo de proyectos, resolución de problemas, modelizaciones y simulaciones, entre otras.

En el desarrollo de la Especialización se evaluará el desempeño de los estudiantes en cada una de las asignaturas, existiendo una única instancia de recuperación por asignatura. También se podrán incluir evaluaciones parciales o evaluaciones de trabajos prácticos. Todas las evaluaciones se realizarán en la modalidad a distancia.

El contenido mínimo de todas las actividades curriculares se presentan en el cuadro "Contenidos mínimos de las asignaturas".

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 13 -

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

| Asignatura | Contenido |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arquitectura de microprocesadores | 1. Microprocesadores utilizados en sistemas embebidos. 2. Modelo del programador. Set de instrucciones. 3. Manejo de interrupciones. 4. Administración y protección de memoria. Memoria virtual. Memoria caché. |
| 2. Programación de microprocesadores | 1. Lenguajes estructurados en sistemas embebidos. 2. Diagramas de estado. Programación orientada a eventos. 3. Programación orientada a objetos en sistemas embebidos. 4. Periféricos típicos en sistemas embebidos. 5. Introducción al diseño de controladores de periféricos. |
| 3. Ingeniería de software en sistemas embebidos | 1. Modularización. Bibliotecas estáticas. Control de versiones. 2. Modelo de capas de abstracción de hardware. 3. Aseguramiento de la calidad del software. Herramientas asociadas. 4. Metodologías ágiles de desarrollo aplicadas a sistemas embebidos. 5. Ciclo de vida. 6. Gestión de riesgos. 7. Técnicas de Verificación y Validación. 8. Certificaciones y ensayos. |
| 4. Gestión de proyectos | 1. Fases y procesos del proyecto. 2. Procesos de iniciación: Acta del proyecto, interesados. 3. Procesos de planificación: requerimientos, alcance, gestión del tiempo, riesgos, factibilidad técnica y económica, gestión de costos, calidad, recursos humanos. 4. Procesos de ejecución. 5. Proceso de control y seguimiento. 6. Procesos de cierre. |
| 5. Circuitos lógicos programables | 1. Arquitectura de FPGA. 2. Fundamentos de lenguajes HDL. 3. Descripción de circuitos sintetizables. 4. Simulación y bancos de prueba básicos. |
| 6. Sistemas operativos de propósito general | 1. Estructura del núcleo de un sistema operativo de propósito general. 2. Cadena de herramientas de programación. 3. Programación sobre POSIX. 4. Gestores de arranque. 5. <i>Scheduling</i> . Manejo de procesos. Intercomunicación de procesos. 6. <i>Threads</i> . Construcción de una imagen de gestor de arranque. 7. Mapeo de periféricos en el espacio de usuario y Visión desde el programador de aplicaciones: <i>device tree</i> . |

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 14 -

| Asignatura | Contenido |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. Protocolos de comunicación en sistemas embebidos | 1. Protocolos de comunicación sobre un bus serie. 2. Protocolos de comunicación sobre redes de área local. 3. Protocolos de comunicación sobre redes inalámbricas de área personal. 4. Aplicaciones prácticas de los protocolos. |
| 8. Microarquitecturas y softcores | 1. Microarquitecturas clásicas. <i>Superscalar</i> , <i>Superpipelined</i> . Memoria Cache. 2. Método de Mapeo Directo y Asociativo. Ejecución Fuera de Orden. Arquitecturas <i>Multicore</i> . Paralelización masiva. 3. Consumo de energía vs. Rendimiento. 4. Diferencias, ventajas y desventajas entre los <i>softcores</i> y los procesadores convencionales. 5. Arquitectura de <i>softcores</i> . Buses de interconexión. Organización de memoria. Implementación de periféricos simples. |
| 9. Sistemas operativos de tiempo real (I) | 1. Multitarea cooperativa y expropiativa. 2. Recursos de sincronización y comunicación entre tareas. 3. Gestión de interrupciones de <i>hardware</i> . 4. Cambio de contexto. Implementación según la arquitectura. |
| 10. Sistemas operativos de tiempo real (II) | 1. Diseño de un planificador expropiativo. 2. RTOS dinámicos vs. estáticos. 3. RTOS en sistemas críticos. 4. Manejo de memoria dinámica en sistemas de tiempo real. |
| 11. Diseño para manufacturabilidad | 1. Ciclo de vida. Criterios de diseño. 2. Logística de abastecimiento. 3. Producción. Puesta en marcha. 4. Control de calidad. 5. Mantenimiento. Reingeniería. Documentación. |
| 12. Asignatura optativa (I) | Dependerá de cada asignatura optativa |
| 13. Asignatura optativa (II) | Dependerá de cada asignatura optativa |
| 14. Taller Integrador | Actividades teóricas y prácticas que se desarrollarán en modalidad a distancia en forma individual o en pequeños grupos de afinidad temática, búsqueda, análisis y discusión de bibliografía. |

MARIANO GENOVESE
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 15 -

b. Reglamento del Trabajo Final Integrador

- 1- El trabajo final será individual, escrito y de carácter integrador. Podrá consistir en un proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otras que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo.
- 2- Para orientar su labor, los estudiantes podrán tener asignado un Director. Las actividades se desarrollarán a distancia, en forma individual o en pequeños grupos de afinidad temática e implicarán la búsqueda, análisis y discusión de bibliografía referida a la temática específica del Trabajo Final Integrador a desarrollar por cada estudiante en forma individual. También incluirá un trabajo de seguimiento y eventual reprogramación según los avances en el trabajo desarrollado, y sobre técnicas de escritura y documentación.
- 3- El estudiante debe definir su tema de Trabajo Final Integrador como máximo al finalizar el segundo bimestre de la Especialización, y este trabajo puede ser la continuación del trabajo elegido en la asignatura Gestión de Proyectos, o también puede ser un trabajo diferente. En esa misma instancia, y con asistencia del docente a cargo de esa asignatura, debe proponer el Plan de Trabajo, que incluye las fechas de las presentaciones parciales y la entrega final escrita para su evaluación, que en todos los casos se realizarán mediante el campus virtual. El quinto bimestre, con el desarrollo del taller y las asignaturas optativas asociadas a la realización del Trabajo Final Integrador genera un contexto propicio para las tareas de finalización y defensa del mismo.
- 4- Los trabajos serán presentados por el estudiante en TRES (3) ejemplares originales en formato papel y UN (1) ejemplar digitalizado en formato PDF o similar, grabado en soporte electrónico CD. Una copia impresa del trabajo y su versión digital, quedará almacenada en el Laboratorio de Sistemas Embebidos. Otra copia impresa quedará en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y la restante, en poder del estudiante. Estas TRES (3) copias deben ser entregadas con antelación suficiente por el estudiante para que los jurados puedan evaluar el trabajo. Salvo situaciones especiales previstas en convenios con universidades del extranjero, la escritura del trabajo será realizada en lengua castellana y su defensa será oral y pública, realizada también en esa lengua y concretada en una sede física perteneciente a esta Universidad, preferentemente donde se dicta el posgrado.
- 5- Los Trabajos Finales Integradores serán evaluados por docentes de la carrera. El Trabajo Final Integrador será calificado de acuerdo con las resoluciones vigentes de la Universidad de Buenos Aires.
- 6- Se realizará una defensa oral pública presencial del trabajo.


MARIANO GENDOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 16 -

VI. ESTUDIANTES

a) Requisitos de admisión:

Los requisitos de admisión responden a lo establecido en Artículo 13 de la Resolución (CS) N° 5918/2012.

Son requisitos para solicitar la admisión:

- a) ser graduado de esta Universidad con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, en el área de las ingenierías o carreras afines o
- b) ser graduado de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, en el área de las ingenierías o carreras afines o
- c) ser graduado de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj o hasta una formación equivalente a master nivel I, en el área de las ingenierías o carreras afines o
- d) ser egresado de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo y además completar los prerrequisitos que determine la Comisión Académica, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspira.

b) Proceso de admisión y criterios de selección:

Los aspirantes deben presentar Documento de Identidad o Pasaporte, copia certificada del Título de grado y curriculum vitae.

El mecanismo de selección se inicia con el análisis, por parte del Director, del cumplimiento de las condiciones de inscripción, de los antecedentes académicos y profesionales a partir de la documentación recibida y una eventual entrevista personal o a distancia. La documentación con la opinión del Director pasa a la Comisión Académica para su evaluación.

c) Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado:

Para la apertura de un nuevo ciclo lectivo se establece un mínimo de OCHO (8) y un máximo de VEINTE (20) inscriptos. El Director de Carrera podrá autorizar excepciones a esta regla siempre que se disponga de los recursos necesarios para el ofrecimiento de los cursos.

d) criterios de regularidad y permanencia:

a. Regularidad y permanencia en la Carrera

La duración teórica a la Carrera es de DIEZ (10) meses (CINCO (5) bimestres) incluyendo el trabajo final, que se empieza a abordar en el segundo bimestre.

Los estudiantes tendrán un plazo máximo de VEINTICUATRO (24) meses a partir del comienzo de las clases correspondiente a su cohorte para completar la Especialización.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 17 -

Cumplidos estos plazos los estudiantes tendrán la opción de solicitar la reinscripción.

Para conservar la condición de estudiante regular del posgrado, el estudiante deberá:

- 1.- Cumplir con todos los requisitos de regularidad de las actividades curriculares.
- 2.- Presentar un número de aplazos en instancias de examen menor que TRES (3) asignaturas, excluyendo el Trabajo Final Integrador de la carrera;
- 3.- Completar la Especialización dentro de los plazos máximos establecidos.
- 4.- Mantener al día el pago de aranceles.

El estudiante que perdiera su condición de regular y deseara continuar con la Especialización deberá enviar una nota al Director de la Especialización indicando su petición y los motivos que llevaron al incumplimiento. La Comisión Académica podrá aceptar o rechazar el requerimiento mediante opinión fundada e inapelable y, de corresponder, prorrogar el plazo para la graduación en UN (1) año.

b. Régimen de asistencia y regularidad en las asignaturas

La condición de estudiante regular en las actividades curriculares está sujeta a:

- a) La participación en al menos el SETENTA Y CINCO POR CIENTO (75%) de las clases a distancia de cada asignatura. En caso de que en una asignatura un estudiante no cumpla con este requisito se lo calificará como aplazado, y deberá cursar y aprobar nuevamente la asignatura en la cohorte siguiente.
- b) La aprobación de las asignaturas obligatorias y optativas. Al inicio de cada curso el docente debe establecer si se aprueba mediante examen en la última clase o mediante la realización de un trabajo con fecha de entrega en la última clase, detallando además el criterio de aprobación y calificación correspondiente. En caso de que un estudiante no cumpla con el requisito de aprobación indicado por el docente se lo calificará como aplazado, y deberá cursar y aprobar nuevamente dicha asignatura en la cohorte siguiente.
- c) La asistencia y aprobación de la instancia presencial que corresponde a la presentación y defensa de su Trabajo Final Integrador. En caso de que un estudiante no cumpla con este requisito en lo que corresponde a la presentación y defensa del Trabajo Final Integrador se le dará la posibilidad por única vez de hacer nuevamente esa presentación junto a la cohorte siguiente.
- d) Un estudiante aplazado podrá continuar cursando las asignaturas de la Especialización que no sean correlativas de aquellas en las que hubiera sido aplazado, pero no podrá cursar o rendir exámenes finales o entregar trabajos prácticos de las asignaturas correlativas de aquellas en las que hubiera sido aplazado.
- e) El estudiante que acumule TRES (3) aplazos perderá la condición de regularidad y no podrá continuar cursando, ni tampoco podrá presentar el Trabajo Final Integrador, y en el caso en que sea intención del estudiante continuar con la Especialización entonces deberá comenzarla de nuevo, abonando la totalidad de los aranceles correspondientes y volviendo a cursar la totalidad de las asignaturas. En ese caso el estudiante podrá comenzar un nuevo Trabajo Final, o completar el que hubiera comenzado previamente.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 18 -

f) Los estudiantes que pierdan la condición de regularidad, deberán solicitar la readmisión a la Comisión Académica, que analizará la situación y definirá si la concede o la deniega.

e) Requisitos para la graduación:

Como requisito de graduación se exige cumplir con la aprobación de todas las asignaturas que integran el Plan de estudios y la presentación, aprobación y defensa del Trabajo Final Integrador según los mecanismos y plazos antes establecidos.

Se obtendrá el título de Especialista en Sistemas Embebidos luego de la aprobación de todas las actividades académicas requeridas para completar el Plan de Estudios de la Especialización. El título será otorgado por la Universidad de Buenos Aires y su valor será exclusivamente académico. La confección y expedición del diploma de Especialista se realizará según lo establecido por la Resolución (CS) N° 6234/13.

VII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Para ofrecer la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos en la modalidad a distancia se cuenta con el soporte del Centro de Educación a Distancia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

El Centro de Educación a Distancia cuenta con los recursos profesionales y tecnológicos para desarrollar una propuesta innovadora de formación virtual. Se utilizará su infraestructura tecnológica que cuenta con DOS (2) aulas tecnológicas de última generación (una en la sede Paseo Colón y otra en la sede Las Heras). Por otro lado se cuenta con DOS (2) aulas disponibles para los encuentros presenciales.

Para ofrecer la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos también se cuenta con la amplia cantidad de bibliografía y equipamiento específico que posee el Laboratorio de Sistemas Embebidos del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (plataformas de desarrollo, instrumental de medición, herramientas, etc.), así como un campus virtual con todas las herramientas necesarias para ofrecer los cursos en la modalidad a distancia.

VIII. MECANISMOS DE AUTOEVALUACIÓN

1) Encuestas a estudiantes:

a) Los estudiantes deberán contestar al finalizar cada curso una encuesta, anónima e individual.

b) En cada ciclo lectivo el Director de Carrera presentará a la Comisión Académica las encuestas correspondientes al ciclo, a fin de desarrollar criterios y acciones para la mejora continua de las actividades.

c) Estas encuestas serán remitidas a la Secretaría de Posgrado junto con el listado de participantes del curso.


MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires



EXP-UBA: 73.210/2017

- 19 -

2) Encuestas a docentes:

a) Al finalizar cada ciclo lectivo, el cuerpo docente responsable de cada asignatura elevará al Director de Carrera un informe sobre el desarrollo del curso, indicando los problemas que hubo y posibles vías de solución de los mismos, tanto desde el punto de vista académico (contenidos, desarrollo, preparación de los estudiantes, etc.), como desde el punto de vista administrativo. En la encuesta se consultará específicamente sobre el funcionamiento de la modalidad a distancia y sugerencias para mejorar su funcionamiento.

b) Estos informes serán analizados por las autoridades del posgrado para la mejora continua de la enseñanza-aprendizaje y se enviarán además a la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

c) Las autoridades pueden desarrollar entrevistas con los docentes en forma individual, por curso o colectiva para profundizar en el análisis de los temas que surjan y sus posibles vías de solución.

3) Seguimiento de los graduados:

a) Se hará en forma anual un análisis de la tasa de graduación.

b) Se consultará en forma anual la opinión de los graduados.

4) Diseño curricular:

a) Se actualizará cada TRES (3) años la oferta curricular, incluyendo para eso la comparación con otras ofertas académicas.

b) Se evaluarán también las actividades de investigación y transferencia y la inserción en ella de los graduados o estudiantes de la carrera.

5) Propuesta de mejora:

a) Se analizarán en forma anual los materiales, aulas y recursos disponibles para el dictado de la carrera en modalidad a distancia.

b) Se evaluarán la pertinencia y actualización de la estructura curricular, de los contenidos y de las metodologías o prácticas de enseñanza puestas en juego.

MARIANO GENOVESI
SECRETARIO GENERAL