

## RESOLUCIÓN CSDEyVE N° 044/2019

Viedma, 17 de octubre de 2019.

**VISTO**, el Expediente N° 1275/2018 del registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO, y

### CONSIDERANDO

Que por Resolución CSDEyVE N° 42/2018 se recomendó la creación de la carrera de Ingeniería en Computación en la ciudad de San Carlos de Bariloche, Sede Andina, con modalidad presencial y se aprobó el plan de estudios de la carrera.

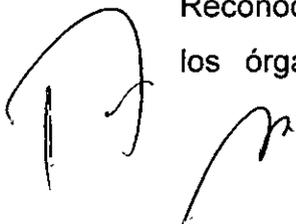
Que por Resolución CSPyGE N° 052/2018 se aprobó la creación de la carrera de Ingeniería en Computación localizada en la Sede Andina, ciudad de San Carlos de Bariloche, cuya apertura quedó sujeta al financiamiento *ad hoc* que otorgue la SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS y al otorgamiento de la validez nacional del título.

Que por Resolución Rectoral N° 1087/2018 se designó a la Dra. Mónica Malen DENHAM, DNI 27.004.154, como Directora Interina de la carrera.

Que la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO solicitó, en el mes de octubre de 2018, la acreditación del proyecto de carrera nueva ante la COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA a los fines de obtener la validez nacional del título de Ingeniero/a en Computación.

Que frente a las observaciones realizadas por los pares evaluadores la Universidad resolvió retirar el proyecto y proceder a su reformulación.

Que el Consejo de Docencia, Extensión y Vida Estudiantil de la Sede Andina, mediante Resolución CDEyVE SEDE ANDINA UNRN N° 021/2019 dictaminó favorablemente acerca de la propuesta de un nuevo plan de estudio (fundamentos, objetivos, alcances, perfil del egresado, grilla curricular, requisitos de ingreso y egreso, objetivos de articulación vertical de cada área y subáreas, adecuación del plan de estudios a los acuerdos alcanzados en el marco del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico) de la carrera Ingeniería en Computación, elaborada por los órganos competentes en la materia, remitiéndola a este Consejo para su



tratamiento.

Que en mérito a lo expuesto corresponde derogar la Resolución CSDEyVE mencionada en el considerando primero de la presente.

Que en la sesión realizada en el día de la fecha, el Consejo Superior de Docencia, Extensión y Vida Estudiantil ha tratado este tema en el punto 8 del Orden del Día, habiéndose aprobado por unanimidad de las/los integrantes de este consejo.

Que la presente se dicta en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 25, inciso xviii del Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO.

**Por ello,**  
**EL CONSEJO SUPERIOR DE DOCENCIA, EXTENSIÓN Y VIDA ESTUDIANTIL**  
**DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO**  
**RESUELVE**

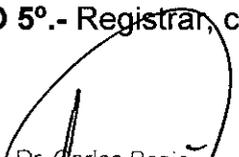
**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el Plan de Estudios de la carrera Ingeniería en Computación localizada en la Sede Andina, ciudad de San Carlos de Bariloche, con modalidad presencial, conforme se detalla en los ANEXOS I, II y III, que integran la presente Resolución y cuya creación fue aprobada mediante Resolución CSPyGE N° 052/2018.

**ARTÍCULO 2º.-** Encomendar a la Secretaría de Docencia, Extensión y Vida Estudiantil de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO la prosecución del trámite de reconocimiento oficial y validez nacional de los títulos de Técnico/a Universitario/a en Computación e Ingeniero/a en Computación ante el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación.

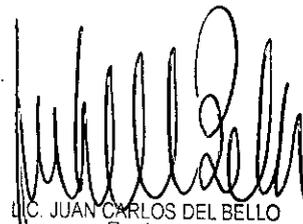
**ARTÍCULO 3º.-** Encomendar a la Oficina de Aseguramiento de la Calidad la realización de las gestiones necesarias para la acreditación de la carrera ante la COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA.

**ARTÍCULO 4º.-** Derogar la Resolución CSDEyVE N° 042/2018.

**ARTÍCULO 5º.-** Registrar, comunicar y archivar.



Dr. Carlos Bezic  
SECRETARIO DE DOCENCIA  
EXTENSIÓN Y VIDA ESTUDIANTIL  
Universidad Nacional de Río Negro



LIC. JUAN CARLOS DEL BELLO  
Rector  
Universidad Nacional de Río Negro

**RESOLUCIÓN CSDEyVE N° 044/2019**

**ANEXO I - RESOLUCIÓN CSDEyVE N° 044/2019**

<b>SEDE:</b>	<b>ANDINA</b>
<b>ESCUELA DE DOCENCIA:</b>	<b>PRODUCCIÓN, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</b>
<b>CARRERA:</b>	<b>INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN</b>

**PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

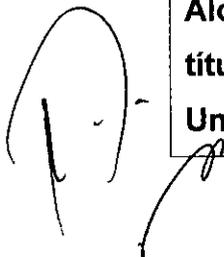
<b>Denominación de la Carrera</b>	<b>Ingeniería en Computación</b>
<b>Título de grado que otorga</b>	<b>Ingeniero/a en Computación</b>
<b>Título Intermedio</b>	<b>Técnico/a Universitario/a en Computación</b>
<b>Modalidad de dictado</b>	<b>Presencial</b>
<b>Horas totales</b>	<b>3752 horas Ingeniería en Computación 2240 horas Tecnicatura Universitaria en Computación</b>

<b>Condiciones de Ingreso</b>	<p>Poseer título de Educación Secundaria obtenido en el país, cuya validez esté garantizada por las leyes y normas vigentes.</p> <p>Conforme al art. 4 de la Ley N° 27.204 podrán ingresar los/as mayores de veinticinco (25) años que no reúnan esa condición, siempre que demuestren, a través de las evaluaciones que la Universidad Nacional de Río Negro establezca, que tengan preparación o experiencia laboral acorde con los estudios que se proponen iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursar satisfactoriamente.</p>
-------------------------------	--

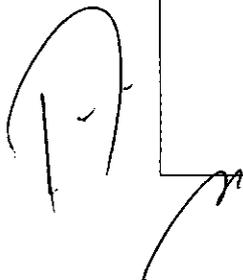


	<p>Poseer título de Nivel Medio obtenido en el extranjero y reconocido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación y demás jurisdicciones educativas o revalidado de acuerdo a las normas vigentes y debidamente legalizado.</p> <p>Haber cumplimentado los procedimientos y requisitos de ingreso que establezca la UNRN.</p>
<b>Condiciones de Egreso</b>	Haber cursado y aprobado la totalidad de los espacios curriculares del plan de estudio.

<b>Perfil del/de la Egresado/a</b>	<p>El/La Ingeniero/a en Computación de la Universidad Nacional de Río Negro posee aptitudes científicas y tecnológicas para identificar, analizar, planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte a los sistemas electrónicos de procesamiento y transmisión de información, a los sistemas de programación, básicos y de aplicación; a los sistemas de comunicación y seguridad de datos; a los sistemas de bases de datos; a los sistemas inteligentes y a los sistemas de computación de alto rendimiento.</p> <p>Es un/a profesional capaz de desarrollar investigación en ciencias de la computación y ofrecer respuestas a las cambiantes necesidades de desarrollo productivo y tecnológico.</p> <p>El/La egresado/a tendrá un fuerte componente de desarrollo aplicado a problemáticas regionales, tales como el desarrollo de sistemas embebidos para satélites, la aplicación de técnicas de inteligencia artificial al procesamiento masivo de datos, la implementación de sistemas de tiempo real, entre otros.</p>
<b>Alcances del título "Técnico/a Universitario/a en</b>	<p>El/La Técnico/a Universitario/a en Computación podrá</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asistir técnicamente en la implementación, operación y soporte a sistemas de software y hardware tales como;</li> </ol>



<p><b>Computación"</b></p>	<p>sistemas embebidos; sistemas de generación, transmisión y procesamiento de señales digitales; sistemas computarizados de automatización y de control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Colaborar técnicamente en la resolución de problemas reales que requieran basamentos de ciencias básicas, asociados a las ciencias de la computación.</li> <li>3. Colaborar en la implementación de redes de datos y administrar las mismas en forma eficiente y segura.</li> <li>4. Colaborar en la implementación de arquitecturas y sistemas paralelos y de multiprocesamiento para computación de alto rendimiento y administrar los mismos en forma eficiente y segura.</li> </ol>
<p><b>Actividades Reservadas al título de Ingeniero/a en Computación</b></p>	<p>La Resolución del ME N° 1254/2018 Anexo XXXI determina que las actividades reservadas al título de Ingeniero/a en Computación son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar y proyectar computadores; sistemas embebidos; sistemas de generación, transmisión y procesamiento de señales digitales; sistemas computarizados de automatización y de control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos.</li> <li>2. Especificar, proyectar y desarrollar, en lo concerniente a su actividad profesional, software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.</li> <li>3. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.</li> <li>4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.</li> <li>5. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad, en su actividad profesional, incluyendo la seguridad informática.</li> </ol>



<p><b>Alcances del título Ingeniero/a en Computación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Realizar modelos de sistemas complejos hardware-software seleccionando soluciones eficientes para su implementación.</li><li>2. Diseñar, implementar, operar y dar soporte a sistemas de software de alta complejidad respetando parámetros de calidad y normativos.</li><li>3. Diseñar, implementar, operar y dar soporte a bases de datos complejas, independientemente de la tecnología de implementación.</li><li>4. Utilizar competentemente diversos lenguajes de programación y distintos paradigmas para la solución de problemas reales, así como capacidad para diseñar nuevos lenguajes.</li><li>5. Diseñar, implementar y administrar eficientemente y de manera segura redes de datos, arquitecturas y sistemas paralelos y de multiprocesamiento para computación de alto rendimiento.</li><li>6. Trabajar dentro de un marco ético y con pleno conocimiento de las implicancias que estas tecnologías tienen en la sociedad y la preservación del medio ambiente.</li><li>7. Realizar arbitrajes, pericias y tasaciones donde se encuentren involucrados sistemas de computación, tanto de software como de hardware.</li></ol>
--	---

**Fundamentación de la Carrera**

**Justificación de la creación de la carrera Ingeniería en Computación en la Universidad Nacional de Río Negro.**

Se prevé la creación de la carrera en la ciudad de San Carlos de Bariloche, cuya economía presenta características particulares.

La tradicional e importante actividad turística convive con un amplio desarrollo científico tecnológico resultante de las políticas públicas destinadas a potenciarlo y que se sostienen desde mediados de la década del '70.

Desde su creación en 2009, la Universidad Nacional de Río Negro interviene en este desarrollo, estimulando y provocando sinergias entre los distintos actores públicos y privados.

En el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2025, la UNRN se propone crear nuevas ofertas de carreras de grado y posgrado conforme a las áreas de formación de recursos humanos aún vacantes y necesarios para el desarrollo socio-productivo. En particular se propone ampliar la oferta académica de la Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente de la Sede Andina con la apertura de la Carrera de Ingeniería en Computación en Bariloche. En este mismo documento se proponen metas asociadas a las distintas dimensiones abarcadas por la Universidad, que son incorporadas en el planteo de la presente carrera.

En el PDI se presenta un análisis sobre el escaso impacto que las instituciones vinculadas a I+D+i y radicadas en el territorio han tenido en el desarrollo socioeconómico y productivo de la provincia, dado que sus objetivos estuvieron ligados a políticas públicas de desarrollo a nivel nacional como la industria nuclear y/o aeroespacial. Actualmente se estima que las mismas pueden fortalecer políticas de I+D+i focalizadas hacia el desarrollo regional.

La UNRN encuentra un entorno favorable para fomentar la asociatividad que la caracteriza, a partir de los recursos humanos altamente formados de los que dispone y para promover la inserción de los/as estudiantes de grado y posgrado en instituciones y nuevas áreas de I+D+i.

En el plano regional, la ciudad concentra gran cantidad de empresas productoras de bienes y servicios, entre las que se distinguen las de desarrollo tecnológico y/o centros logísticos de carga y descarga de productos cuya presencia favorece las inversiones nacionales y extranjeras, así como la generación de empleo.

La demanda de estas empresas, ya sean estatales o privadas, potencia a las instituciones de investigación, siendo en este sentido la Universidad un motor de desarrollo de actividades de Ciencia y Tecnología (CyT).

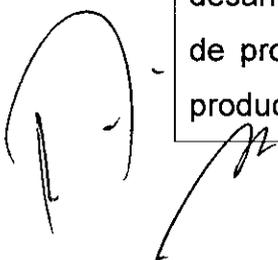
Entre los casos más resonantes podemos destacar:

1. El Polo Científico y Tecnológico Bariloche (PTB) que impulsa desde 1986 el aprovechamiento social de las actividades científicas y tecnológicas que se lleven a cabo en la ciudad de San Carlos de Bariloche.



2. El INVAP, sociedad del estado de la provincia de Río Negro, que desarrolla y comercializa productos tecnológicos de avanzada; reactores nucleares experimentales, satélites científicos y de comunicaciones, sistemas de radares aeronáuticos y meteorológicos, equipos de cobaltoterapia, centros de terapia radiante y generadores eólicos, entre otros. Dentro del INVAP se destaca el Área Gobierno y Defensa cuyos productos se basan en ingenierías convencionales de comunicación, sensores y actuadores distribuidos, redes de comunicaciones satelitales y terrestres, sistemas informáticos en tiempo real, software de gestión específicos, salas de situación móviles y permanentes, etc.
3. El Parque Productivo Tecnológico Industrial Bariloche (PITBA), que dispone de un área para el desarrollo de las industrias tecnológicas destinado a la localización planificada de manufacturas, con infraestructura y servicios básicos que garanticen e incentiven la producción, capitalicen el conocimiento en desarrollo, promuevan la transferencia de tecnología, fomenten la innovación y el desarrollo tecnológico, atrayendo empresas con alto valor agregado.
4. La Empresa ALTEC S.E., creada por el gobierno de la provincia de Río Negro para la investigación, el desarrollo y la provisión de tecnología de punta. Dicha empresa ha expandido su ámbito de actividad a nivel nacional e internacional asumiendo el desarrollo y la aplicación de respuestas tecnológicas en otras provincias del país.
5. El Centro Atómico Bariloche (CAB), perteneciente a la Comisión Nacional de Energía Atómica. Allí se desarrolla tecnología aplicada, no sólo al área nuclear sino también a materiales, dispositivos ópticos, medicina nuclear, diagnóstico por imágenes y física médica, entre muchas otras áreas de interés. En particular, en el CAB se encuentran operativos tres clusters para computación de alto rendimiento, que son utilizados para simulaciones complejas de los diversos grupos de investigación y desarrollo.

La amplia capacidad tecnológica instalada en la región demanda cada vez más el trabajo de nuevo/as ingenieros/as en computación que puedan dar respuesta al desarrollo conjunto de hardware y software, monitoreo y supervisión de variables de proceso online, mediciones remotas, el almacenamiento masivo de datos de producción y la transmisión de información en redes industriales de comunicación,



sistemas embebidos y de aplicaciones de computación para la resolución de problemáticas de producción específicas.

Asimismo, las diferentes industrias regionales requieren de alternativas tecnológicas que permitan el avance e incremento de su producción a partir de la incorporación de desarrollos que las vuelvan competitivas a nivel global. Puede mencionarse como ejemplo, el particular de la industria frutícola, que a partir de incorporación de sistemas de monitoreo de la calidad de la producción en el empaque, la utilización de sistemas robóticos para la automatización, la mejora de la logística en distribución, tienen un gran potencial de mejora a partir de la disponibilidad de Ingenieros/as en Computación en la provincia.

El déficit de profesionales en el área de computación a nivel nacional y regional constituye un área de vacancia y una prioridad formativa. En este sentido desde el gobierno nacional se ha impulsado la formación de Ingeniero/as, y en particular las carreras relacionadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Esto se refleja en acciones tales como el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros/as (PEFI) (2012-2016), y diferentes becas ofrecidas por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) que apoya, a través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), la finalización de carreras de grado, la generación de nuevos emprendimientos y el fortalecimiento de PyMES, productoras de bienes y servicios pertenecientes al sector de Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones (TICs).

Esta propuesta pretende dar respuesta a la demanda de profesionales altamente capacitados/as con conocimientos vinculados a las ciencias de la computación, el desarrollo de software y la electrónica. Se contempla la formación de Técnicos/as que asistan y colaboren en el desarrollo de sistemas de computación como de Ingeniero/as, que dirijan estas tareas.

Análisis de la vacancia de la formación en Ingeniería en Computación en la Región. La carrera de Ingeniería en Computación más cercana a la ciudad de S.C de Bariloche se encuentra a 980 kilómetros. Los/as estudiantes que desean realizarla deben contar con elevados recursos económicos, familiares y emocionales para poder radicarse en las ciudades que actualmente la dictan. La Secretaría de Políticas Universitarias localizó y definió las áreas estratégicas de formación



profesional existentes en cada provincia señalando la vacancia formativa en cada territorio<sup>1</sup>.

"En el CPRES Sur, a partir del Plan 111mil se han detectado las necesidades de formación de perfiles en temas de informática, comunicación y software." (...) en base a datos de 2016, se advierte que solo el 2% de los/as estudiantes de la provincia de Río Negro están inscriptos en materias del área de Tecnología de la información y la comunicación." (SPU; 2018)

A continuación se analiza la oferta de Ingeniería en Computación en el Sistema Universitario Nacional<sup>2</sup>:

Institución de educación superior	Dependencia académica	Tipo de gestión	Título	Duración	Inscripción
Universidad Nacional de San Luis	Facultad de Cs. Físico-Matemáticas y Naturales	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional del Sur	Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de Córdoba	Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de Tres de Febrero	Secretaría Académica	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad de Mendoza	Facultad de Ingeniería	Privada	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de La Plata	Facultad de Informática e Ingeniería	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de	Abierta

<sup>1</sup> Tavela y Catino (2018). Áreas de vacancia, vinculación, pertinencia y planificación del sistema universitario. Una herramienta para abordar la expansión de la Educación Superior en territorio. Primera Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación.

<sup>2</sup> Fuente: Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior Ministerio de Educación. Secretaría de Políticas Universitarias

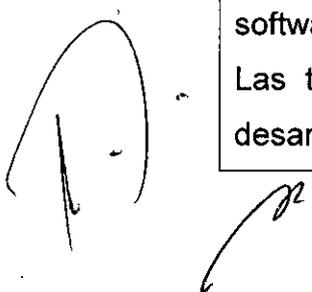


				duración)	
Universidad Católica de Santiago del Estero	Facultad de Matemática Aplicada	Privada	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Cerrada
Universidad Católica de Santiago del Estero	Departamento Académico Rafaela	Privada	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Cerrada
Universidad Católica de Santiago del Estero	Departamento Académico San Salvador	Privada	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Cerrada
Universidad Católica de Córdoba	Facultad de Ingeniería	Privada	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de Tucumán	Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de Mar del Plata	Facultad de Ingeniería	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta
Universidad Nacional de La Pampa	Facultad de Ingeniería	Estatal	Ingeniero/a en Computación	Grado de ciclo largo (4 años o más de duración)	Abierta

**Carreras afines de la Universidad Nacional de Río Negro:**

La Ingeniería en Computación es una disciplina que combina diversas áreas de la Ingeniería Electrónica y de la Informática en lo que se denomina tecnologías de computación. El/La futuro/a profesional estará en condiciones de dirigir o involucrarse activamente en todas las dimensiones de los diseños de computación: sistemas de información, sistemas electrónicos digitales y sistemas de comunicación de datos, no sólo desde el punto de vista del hardware o del software, sino con una visión global del problema.

Las tareas desarrolladas por los/as Ingenieros/as en Computación incluyen el desarrollo de software y firmware para sistemas embebidos, el diseño de chips



VSLI, circuitos de señales mixtas, diseño de sistemas operativos específicos, investigación y desarrollo en robótica, desarrollo e implementación de sistemas de comunicaciones y redes, desarrollo de sistemas de información, entre otros. Muchas de estas áreas son las que contribuyen al desarrollo actual de la tecnología, por ejemplo los sistemas embebidos diseñados para la minería de criptomonedas, o los sistemas embebidos que en combinación con los sistemas de comunicaciones y la inteligencia artificial permiten la navegación autónoma de vehículos. Estas áreas, y varias otras derivadas, tendrán un gran crecimiento en la próxima década, y posicionarse adecuadamente en estas disciplinas permitirá el desarrollo de productos innovadores.

La Universidad Nacional de Río Negro actualmente dicta en la localidad de San Carlos de Bariloche dos carreras de grado que se relacionan con la Ingeniería en Computación: 1) Ingeniería en Telecomunicaciones y 2) Ingeniería Electrónica; a la vez que se complementa con las siguientes carreras de posgrado: 3) Especialización en Management Tecnológico; 4) Especialización en Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y 5) Maestría en Ciencia, Tecnología e Innovación. Paralelamente, en la localidad de Viedma (Sede Atlántica), se dicta la Licenciatura en Sistemas.

Estos antecedentes permitirán conjugar la experiencia académica, de investigación y vinculación con el medio, trabajando interdisciplinariamente y articulando de manera eficiente los recursos necesarios para la formación de los/as futuros/as profesionales en Ingeniería en Computación.

Las Sedes de la Universidad que dictan estas carreras complementarias a Ingeniería en Computación, disponen de la infraestructura y los equipamientos de laboratorio correspondientes para la realización de las prácticas experimentales, validadas a partir de su acreditación por la CONEAU.

Actualmente la UNRN ha celebrado convenios con empresas de desarrollo tecnológico entre los que se destacan los firmados con la empresa estatal ALTEC Telecomunicaciones y Sistemas S.E; la empresa de investigación aplicada INVAP S.E; y la empresa Tecno acción.

Así mismo la UNRN cuenta con convenios de cooperación académica con Universidades Nacionales y del exterior que le permiten enriquecer las actividades



que se llevan a cabo en los diferentes centros de investigación y que se detallan a continuación:

Laboratorio de Procesamiento de Señales Aplicadas y Computación de Alto Rendimiento (LaPAC): ubicado en la Sede Andina, funciona institucionalmente desde diciembre de 2015; se vincula a las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad y realiza tareas de I+D+i vinculadas a otras universidades (UBA, UNLP y UNSJ) y otras instituciones como el Servicio de Meteorológico Nacional. Su misión es la producción y aplicación de conocimientos en temas relacionados con el procesamiento de señales y la computación de alto rendimiento para aplicaciones en Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones, Radares, Teledetección y Control, entre otras, tanto desde un punto de vista científico como tecnológico, educativo y de extensión. Su objetivo principal como laboratorio es la generación de conocimiento y su aplicación en desarrollos tecnológicos. Cabe señalar que el conocimiento producido puede incorporarse en las carreras de Ingeniería de la Sede Andina impartiendo clases en materias obligatorias u optativas, proponiendo y dirigiendo proyectos integradores, de extensión o similares, o de cualquier otra forma que resulte apropiada. Las áreas y líneas de investigación consignadas en el IA son: Procesamiento estadístico de señales; Electrónica analógica y digital; Computación y cálculo de alto rendimiento; Aplicaciones de alto nivel (control, teledetección, sistemas radar y similares).

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Visualización, Computación Gráfica y Código Creativo (Lab Visualiz): ubicado en la Sede Andina, se creó en el año 2014. Sus principales ejes de investigación son: procesamiento de grandes masas de información; diseño y producción de visualizaciones, simulaciones, arte digital y código creativo; desarrollo e investigación en computación gráfica. Los objetivos del Laboratorio son desarrollar y ofrecer servicios innovadores en las líneas de investigación planteadas; construir y fortalecer un equipo de trabajo interdisciplinario para la investigación audiovisual aplicable a la comunicación científica; atraer especialistas buscando la formación de un espacio de vanguardia audiovisual con aplicación científica y experimental; ofertar a todos los departamentos de la UNRN las posibilidades del área de



visualización y generación de material audiovisual, colaborando estrechamente con la sociedad a través de entidades de gobierno, el entorno empresarial y, en particular, con las empresas del sector informático.

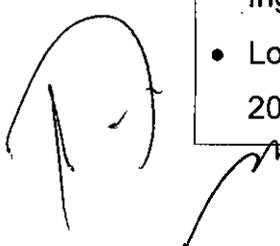
Las líneas de investigaciones en ejecución son interdisciplinarias. Su diseño tiene el propósito de generar interacciones con otras áreas de investigación, otras unidades ejecutoras y otros sectores de la UNRN, principalmente el Laboratorio de Informática Aplicada (LIA), el Laboratorio de Estudio y Seguimiento de Volcanes Activos (LESVA), el Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y Procesos del Cambio (IIDyPCA), el Centro de Producción de Contenidos Audiovisuales (CPCA), el Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPyG), la Oficina de Aseguramiento de Calidad (OAC), el Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD) y el Laboratorio de Procesamiento de Señales Aplicado y Computación de Alto Rendimiento (LaPAC). A fin de garantizar el desarrollo de los proyectos de investigación se menciona que la Universidad realiza anualmente convocatorias para otorgar financiamiento a los mismos.

#### Fundamentación de los cambios propuestos

El plan de estudio de la carrera de Ingeniería en Computación fue aprobado por Resolución CSDEyVE N° 42/2018. En 2018 la UNRN solicitó la acreditación del proyecto de carrera nueva ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria a los fines de obtener la validez nacional del título. En ese proceso los pares evaluadores realizaron observaciones al proyecto y propusieron mejoras al plan de estudio.

La nueva propuesta se fundamenta en lo anteriormente mencionado y en la necesidad de que la misma se ajuste a:

- Los lineamientos de ingreso y apoyo al egreso de los/as estudiantes que impulsa la Universidad, así como otras acciones estratégicas contempladas en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2025 de la UNRN.
- El nuevo modelo pedagógico propuesto por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) a partir de la publicación del "Libro Rojo".
- Los objetivos del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros/as (PEFI) 2012-2016.



- La experiencia ganada en los 9 años de vida institucional y de las carreras de Ingeniería en la UNRN, en particular Ingeniería Electrónica.

El nuevo plan busca satisfacer los requerimientos de los documentos anteriormente mencionados como así también remediar problemas de desgranamiento y abandono observados en las carreras de Ingeniería.

A partir de las propuestas del Libro Rojo del CONFEDI, el PDI y el PEFI, se ha formulado un plan basado en el aprendizaje centrado en el/la estudiante. Se proponen asignaturas para brindar al/a la estudiante un aprendizaje incremental y centrado en el desarrollo de sus capacidades a partir de la definición de proyectos y desarrollo de trabajos prácticos aplicados y, en la medida de lo posible, reales.

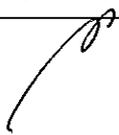
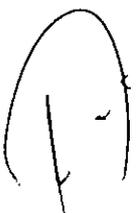
Asimismo, el análisis de la experiencia ganada con el dictado de la carrera de Ingeniería Electrónica, permite resaltar dos problemáticas principales: la gran deserción estudiantil y el alto desgranamiento que ocurre durante los primeros años. Estas problemáticas -que ocurren principalmente en las ciencias básicas- se abordan con la propuesta de materias introductorias en formato taller, donde el aprendizaje es acompañado y supervisado constantemente por el equipo docente. También se introducen tempranamente en la carrera contenidos disciplinares específicos, que permiten al/ a la estudiante introducirse en la temática de la carrera en forma temprana, y transitar en forma paralela el aprendizaje del lenguaje de las ciencias básicas con el de los problemas abiertos de la disciplina.

Se espera favorecer de esta manera el tránsito de la educación secundaria a la universitaria combinando espacios curriculares remediales y de aprendizaje de las ciencias básicas con espacios curriculares disciplinares específicos que se consideran de alto nivel motivacional.

#### Detalle de las modificaciones

En base a lo mencionado, las principales modificaciones se centran en el primer año, en el cual se proponen, para la ciencias básicas tres materias en formato taller, matemática en el primer cuatrimestre y física y química en el segundo, con el objetivo de que el/la estudiante se apropie de los conocimientos en forma paulatina y guiada, incorporando en el proceso metodologías de estudio que le servirán para toda la carrera.

Se prevé que estas materias estén organizadas de forma tal que no sea necesario



dedicar horas de estudio extra clase para poder asimilar y ejercitar los conceptos centrales.

Son materias que implican una alta carga horaria (especialmente física y matemática), en la que la mayor parte del tiempo se destina a trabajar en la resolución de problemas concretos, de forma individual o colectiva, con el apoyo de los/as docentes.

El rol docente, además de enseñar, motivar y guiar en los temas específicos, es acompañar y transmitir a los/as estudiantes los métodos de estudio apropiados para estos objetos. Asimismo son los/as responsables de generar experiencias de aplicación de los conocimientos básicos a problemas y situaciones reales que permitan entender la necesidad y relevancia de su estudio.

En el primer cuatrimestre se dicta una matemática introductoria de carácter remedial y nivelatoria, que dará las bases matemáticas para que el/la estudiante pueda afrontar de forma eficiente los temas que conciernen al análisis matemático, álgebra y geometría (ver objetivos de la asignatura en contenidos mínimos).

En el segundo cuatrimestre del primer año se dictan las asignaturas Física General I y Química.

El desarrollo de la física se propone con carga horaria para formación experimental, de modo tal que se estudie a partir de la resolución de problemas y que, además de explicar fenómenos de la física general, motiven e introduzcan herramientas matemáticas para su abordaje. De esta forma, se estudian y se utilizan varias de las herramientas, modelos y métodos matemáticos que se formalizarán y utilizarán a lo largo de la carrera (ver objetivos de la asignatura en contenidos mínimos).

Paralelamente se dicta la asignatura química que pretende profundizar en los aspectos concernientes a la composición, estados de agregación, enlaces y reactividad de sustancias en relación a las propiedades de los materiales usados en ingeniería, y al deterioro o conservación de los mismos (ver objetivos de la asignatura en contenidos mínimos).

Complementariamente a las asignaturas de ciencias básicas se incorporan, de forma temprana, materias disciplinares. Durante el primer cuatrimestre se dicta, además de matemática y un curso de interpretación y generación de textos, una materia de Introducción a la Ingeniería en Computación y, durante el segundo



cuatrimestre, las materias Electrónica Digital y Programación I. Éstas tienen el propósito de introducir tempranamente a los/as estudiantes en las problemáticas específicas de la disciplina, aspecto fundamental para motivar a los/as estudiantes y estimularlos al aprendizaje (ver objetivos de la asignatura en contenidos mínimos).

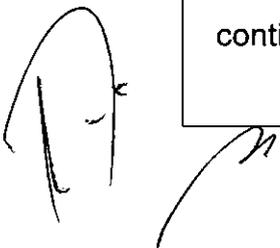
En los años superiores la estructura de la carrera distribuye en forma paulatina los contenidos de ciencias básicas y de tecnologías básicas y aplicadas, de forma de mantener la formación específica en la medida que se formalizan los conocimientos de las ciencias que forman la base de los contenidos tecnológicos.

Se espera que manteniendo altos niveles de motivación con asignaturas disciplinares tecnológicas de forma paralela al proceso de construcción de conocimiento de todas las áreas redunde en retención y permanencia de los/as estudiantes durante los primeros años y en una robusta formación de base para su desempeño en los años superiores.

Asimismo, la temprana incorporación de contenidos disciplinares permite que al finalizar el tercer año de la carrera el/la estudiante tenga una formación tal que le permita desarrollarse profesionalmente como Técnico/a Universitario/a en Computación.

### **Objetivos Generales**

- Satisfacer la necesidad regional, y nacional, de profesionales con sólida formación científica, tecnológica y habilidad creativa con capacidad para identificar y resolver problemas complejos, planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte a sistemas electrónicos para el procesamiento y comunicación de datos, tanto en lo que refiere al diseño de hardware como a la generación de software.
- Complementar la formación técnica y profesional con otras experiencias tendientes a que el/la egresado/a desarrolle pensamiento crítico, creativo, alta responsabilidad social y compromiso ético con la sociedad en la que se inscribe, así como desarrollar capacidades para trabajar en equipos multidisciplinarios y seguir formándose en forma autónoma al ritmo de una disciplina que cambia continuamente.



### **Objetivos Específicos**

- Establecer una carrera de primer nivel, atractiva para estudiantes de la región, que permita formar ingenieros/as versátiles que puedan desempeñarse en una amplia variedad de proyectos, desarrollo de productos o bien en áreas de ciencia y tecnología básicas.
- Formar profesionales capaces de proponer soluciones tecnológicas eficientes aplicables a las problemáticas regionales.
- Dar respuesta al área de vacancia existente en carreras relacionadas con ciencias de la computación en la región.
- Desarrollar la carrera en consonancia con las carreras de Ingeniería de la Sede Andina, aprovechando la infraestructura y cursos existentes, fortaleciendo el área de Ingenierías de la Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente.

### **Fundamentos curriculares**

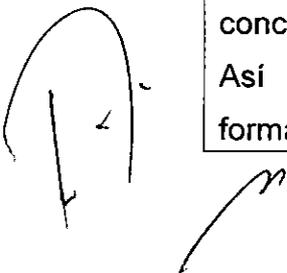
El Plan de Estudio tiene una duración de cinco años y está integrado por treinta y ocho (38) materias (incluyendo las materias Optativas, Programa de Trabajo Social y Práctica Profesional Supervisada) de duración cuatrimestral.

Se organiza en dos ciclos formativos: 1) Ciclo de Tecnicatura de 3 años y 2240 horas de formación; conducente al título de Técnico/a Universitario/a en Computación y, 2) Ciclo Superior, de 2 años y 1512 horas de formación, conducente al título de Ingeniero/a en Computación. Totalizando con 3752 horas entre ambos ciclos.

Las materias del plan de estudios se agrupan en las áreas y las sub áreas curriculares definidas por Resolución Ministerial N° 786/09: A. de Ciencias Básicas, B. de Tecnologías Básicas, C. de Tecnologías Aplicadas, D. de Asignaturas Complementarias y sus correspondientes sub áreas (ver mapa por áreas curriculares) respetando la carga horaria mínima establecida para cada tipo formación.

En vistas a la propuesta de un nuevo estándar para la acreditación de carreras de ingeniería, publicadas en el Libro Rojo del CONFEDI, el diseño contempla la concreción de una metodología centrada en el/la estudiante.

Así mismo se contempla una malla curricular compatible con los trayectos formativos acordados en el seno del Sistema Nacional de Reconocimiento



Académico (SNRA) al que la Universidad ha adherido favoreciendo la movilidad estudiantil y la flexibilización curricular.

Las áreas curriculares agrupan disciplinas afines que persiguen distintos propósitos formativos y que, en su conjunto permiten la adquisición de las competencias de egreso. Asimismo, las áreas curriculares y las asignaturas que la componen incluyen **horas destinadas a la formación práctica de acuerdo a la clasificación propuesta por el estándar:** Formación experimental, Resolución de problemas de ingeniería, Actividades de proyecto y diseño y Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios.

**Contemplando las disciplinas que agrupan y el tipo de formación práctica que proponen, las áreas curriculares se caracterizan de la siguiente manera:**

- **Ciencias Básicas:** agrupa materias que forman la base sobre la que se construye el conocimiento específico de la carrera. Centrada en el aprendizaje de ciencias exactas como matemática, física y química, con un componente de Informática y sistemas de representación (sub áreas). El objetivo del área es desarrollar el lenguaje matemático y los principios físicos elementales necesarios para el modelado de fenómenos complejos que se trabajarán en el área de tecnologías básicas y tecnologías aplicadas.

Incluye horas de formación práctica del tipo **formación experiencial** (especialmente para el estudio de la física y en el laboratorio de la asignatura introductoria) cuyo propósito es ofrecer trabajo de laboratorio diverso y que explore las temáticas troncales de la carrera: Programación y Electrónica Digital.

(Ver asignaturas que la componen y horas de formación práctica en "mapa por áreas" y en "Detalle de la Formación Práctica" RM N° 786/09)

- **Tecnologías básicas:** el área tiene dos sub-áreas de desarrollo, por un lado está la sub-área de programación y fundamentos de computación, en la que se busca desarrollar las capacidades de programación, el abordaje de los distintos paradigmas y lenguajes, estructuras de datos, algoritmos, los paradigmas de programación, así como los fundamentos de las ciencias de computación. Por otro lado, se encuentra la sub-área de electrónica analógica y digital y de materiales y dispositivos, sub área que busca incorporar los conceptos básicos relacionados al hardware de componentes, su estructura y su funcionamiento.



Esta área permite profundizar en los conocimientos científicos y tecnológicos requeridos para el modelado de los fenómenos relevantes de las ciencias de la computación. Su abordaje en profundidad permite su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de problemas de ingeniería.

También incluye horas de formación práctica del tipo **formación experiencial** (especialmente en las asignaturas de programación, de circuitos y de electrónica analógica y digital) que pretenden la adquisición de las habilidades mediante el trabajo de laboratorio y experiencias diversas en las que se pueda explorar una amplia gama de temáticas y dispositivos, operación de equipos, diseño de experimentos y análisis de resultados.

Asimismo, incluye horas de formación práctica del tipo **resolución de problemas de ingeniería** que permiten conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Las competencias que se forman están definidas en los objetivos curriculares de cada asignatura, especialmente en las de programación, análisis de circuitos y electrónica analógica y digital.

(Ver asignaturas que la componen y horas de formación práctica en "mapa por áreas" y en "Detalle de la Formación Práctica" RM N° 786/09)

- **Tecnologías aplicadas:** Esta área es, en términos de carga horaria y de diversidad temática, el tronco central de la carrera. En ella se cubren los contenidos curriculares establecidos en la RM N° 786/09, desarrollando en profundidad las áreas de sistemas embebidos, arquitectura de computadoras e ingeniería de software. Asimismo, se estudian en forma exhaustiva las técnicas de procesamiento de señales y las bases de los sistemas de comunicación de datos. La cobertura de temática de redes de computadoras y bases de datos satisface sobradamente los requerimientos. Asimismo, se incluyen un grupo de tópicos no contemplados en el estándar, que desarrolla temas de gran relevancia en la actualidad, como el procesamiento paralelo, el procesamiento distribuido y la inteligencia artificial y que se vinculan al perfil del/de la egresado/a de la UNRN. También se incluye el estudio e implementación de compiladores e intérpretes, que resulta el corolario de la línea de desarrollo de sistemas embebidos y procesadores desde primeros principios hasta las herramientas de desarrollo



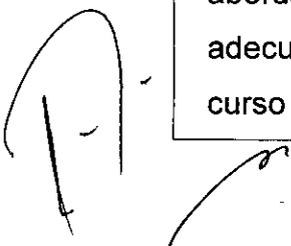
necesarias para su programación.

Esta área incluye horas de formación práctica del tipo **resolución de problemas de ingeniería** que permiten conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Las competencias que se forman están definidas en los objetivos curriculares de cada asignatura, especialmente en el laboratorio de sistemas embebidos, en las asignaturas de arquitectura en computadoras, en compiladores e intérpretes, en redes de área local y extendida, en ingeniería de software, sistemas operativos, inteligencia artificial y sistemas operativos en las que se proponen situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiere de la aplicación de las ciencias básicas y/o de las tecnologías básicas.

Complementariamente este área incluye horas de formación práctica del tipo **Actividades de proyecto y diseño** consideradas centrales en la formación del/de la egresado/a, ya que la praxis necesaria para el planteo de requerimientos, modelado del problema, propuesta de soluciones y ejecución de las mismas propone al/a la estudiante una experiencia que, por una lado no es transferible en materias de corte teórico-práctico y por otro es indispensable para la rápida adaptación del/de la egresado/a al mundo laboral. Estas actividades se realizan por un lado en materias de tecnologías aplicadas de corte aplicado y/o experimental (arquitectura de computadoras, compiladores e intérpretes, redes, ingeniería de software, sistemas operativos e inteligencia artificial), pero el mayor componente de estas actividades es el correspondiente a la materia de laboratorio de sistemas embebidos, en la que se realizará todo el ciclo de desarrollo de un producto o proceso, satisfaciendo una necesidad y optimizando los recursos disponibles.

(Ver asignaturas que la componen y horas de formación práctica en "mapa por áreas" y en "Detalle de la Formación Práctica" RM N° 786/09)

- **Complementarias:** En esta área se compone de asignaturas que recogen los aportes de ciencias sociales tales como economía, política y legislación, así como abordajes de la higiene y seguridad laboral. Las asignaturas propuestas cubren adecuadamente los requerimientos de la RM N° 786/09, entre ellas destaca un curso particular (Programa de Trabajo Social) en el que se trabaja sobre la praxis



de la solución de problemas sociales concretos, desde el análisis de la problemática de interés con los actores correspondientes, al planteo e implementación de una solución que satisfaga los requerimientos determinados. Este ejercicio es enriquecedor ya que se busca aplicar los contenidos tanto disciplinares técnicos como del área de las complementarias, como son la gestión ambiental, economía, legislación y organización, en el desarrollo de un proyecto que parte de la búsqueda de una problemática social concreta.

(Ver asignaturas que la componen en "mapa por áreas")

- **Formación personalizada:** el programa contempla además tres asignaturas optativas de 96hs en las que el/la estudiante pueda desarrollar en mayor profundidad alguna especialidad de su interés, o bien complementar aspectos de diversas áreas con temáticas avanzadas. La oferta inicial de materias optativas es la siguiente:

- ✓ Robótica.
- ✓ Internet de las Cosas.
- ✓ Ingeniería de Software II.
- ✓ Microelectrónica.
- ✓ Sistemas Digitales de Control.
- ✓ Programación Paralela.

La Universidad irá ampliando el listado de optativas en función de la demanda de estudiantes y disponibilidad de docentes

Para cumplimentar con el requerimiento de la **Práctica Profesional Supervisada (PPS)** el mismo se ha incorporado al currículo. Esta operatoria, ya implementada en otras carreras de Ingeniería, permite que los/as estudiantes puedan aplicar sus conocimientos, especialmente los de tecnologías aplicadas, y desarrollen nuevas competencias en un ambiente laboral en el que los requerimientos difieren en forma significativa de los académicos. La existencia en la región de diversas empresas de base tecnológica en las que se desarrollan proyectos de alta complejidad permite a los/as estudiantes tener una muy valiosa experiencia y facilita notablemente su posterior incorporación a la matriz productiva, una vez graduados. La PPS de las carreras de ingeniería está reglamentada por la Disposición UNRN Sede Andina N° 541/14.



Para cumplimentar con Laboratorios Obligatorios y Recomendados por la Res. MEN 786/2009 y dado que la carrera compartirá materias y espacios con la carrera de Ingeniería Electrónica, se contará desde el principio de la misma con laboratorios completamente equipados para:

- Física
- Informática
- Electrónica Analógica y de Radiofrecuencia
- Electrónica y Sistemas Digitales.
- Redes

La UNRN establece como exigencia de egreso, la obligatoriedad para los/as estudiantes la realización y participación del Programa de Trabajo Social (PTS) (Artículo 51 inciso IV – Estatuto UNRN). El mismo se encuentra reglamentado por la Resolución CSDEyVE N° 006/18.

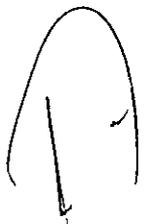
El PTS es una práctica formativa obligatoria cuyo objetivo fundamental es que el/la estudiante universitario/a asuma un compromiso social con el entorno. El propósito establecido es acompañar la resolución de problemas de la comunidad, en particular de los sectores más vulnerables, compartiendo y transmitiendo conocimientos, habilidades y destrezas vinculados a la vida cotidiana, al ejercicio pleno de sus derechos y al desarrollo de la ciudadanía. El programa incluye tres componentes:

1. Formativo, que supone el desarrollo de habilidades a partir de procesos de enseñanza.
2. Comunitario, dado que es una práctica en espacios extra-áulicos.
3. De vinculación, por cuanto implica el desarrollo de estrategias para articular con la comunidad a partir de alguna problemática social determinada.

El mismo se desarrollará en los dispositivos y proyectos que determine la Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente.

**Mecanismos y estrategias de integración vertical y horizontal del plan de estudios y su supervisión:**

De acuerdo a lo dispuesto por el estatuto de la UNRN Será el/la Director/a de Carrera en conjunto con el Consejo Asesor, quienes ejerzan la función de asesoramiento y supervisión permanente de la implementación del plan de estudio



y su puesta en marcha.

Ambos/as tienen competencia en la programación de la carrera, en la acreditación y mejora de la calidad de la misma en base a propuestas concretas, en la mejora de la docencia, en el establecimiento de metas crecientes de retención, ingreso, permanencia y egreso de los/as estudiantes.

La implementación del plan de estudio, así como la elaboración de los programas analíticos y propuestas metodológicas de las asignaturas se regirán por los siguientes lineamientos:

**Lineamientos de articulación vertical y horizontal:**

La **articulación horizontal** implica la articulación de contenidos y experiencias formativas entre materias de un mismo cuatrimestre, mientras que la **coordinación vertical** se da entre cuatrimestres, entre materias de una misma área y materias de áreas con intersección temática.

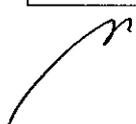
El Consejo Asesor tendrá por función implementar una metodología tendiente a la articulación académica que asegure la adecuada integración horizontal y vertical de contenidos de los planes de estudios, así como también realizar el seguimiento de los contenidos y la unificación de los criterios en el dictado de materias afines.

A su vez la integración vertical de los contenidos está signada por el régimen de correlatividades y la asignación de las materias a períodos definidos en año y cuatrimestre.

Una tarea de integración vertical de contenidos es la elaboración de propuestas de proyectos por cohorte en lo que se abarquen contenidos de más de una materia, que el trabajo realizado en cada materia se sistematice de forma de realizar contribuciones incrementales para que al final de la carrera se haya realizado un proyecto de diseño y desarrollo que involucre la mayor cantidad posible de contenidos de la carrera. Será el/la directora/a de carrera, acompañado/a por el Consejo Asesor, quien realice el seguimiento, continuidad y verifique la correcta ejecución del mismo.

Lineamientos para garantizar la articulación vertical/horizontal del plan de estudios que regirán las acciones de la dirección de carrera y/o consejo asesor son:

- 1- Garantizar y realizar seguimiento del cumplimiento de los objetivos de articulación vertical al interior de cada área curricular (ver anexo 1 del plan de



estudios).

- 2- Garantizar y realizar seguimiento del cumplimiento de los objetivos de articulación horizontal por cada cuatrimestre de cursado (ver anexo 1 del plan de estudios).
- 3- Garantizar y realizar seguimiento del cumplimiento de los Proyectos de ingeniería por cohorte y año de estudios definidos en el Seno del consejo asesor de la Carrera.
- 4- Garantizar el cumplimiento del sistema de correlatividades e informar al estudiantado de su lógica y fundamentos.
- 5- Auditar que los programas analíticos de cada año lectivo se elaboren en función de los objetivos de cada espacio curricular (ver ítem objetivo de asignatura en recuadros de contenidos mínimos). El objetivo de asignatura expresa el sentido formativo de la misma y las competencias que se propone desarrollar con el dictado teórico y/o práctico.

**Lineamientos para la organización de la enseñanza:**

- ✓ Para hacer efectivo el desarrollo curricular de la carrera los/las docentes deberán programar la enseñanza mediante la elaboración del programa analítico de acuerdo al reglamento de estudios de la UNRN. Res. N°16/2008 y completando todos los ítems de la plantilla de formalización de programas analíticos de acuerdo a los objetivos específicos de la materia; a las articulaciones previstas en el Anexo II de la presente y detallando las características y actividades de formación práctica (si corresponde) y/o aprendizaje.
- ✓ Para realizar el seguimiento de los procesos de aprendizaje y retroalimentar el proceso de enseñanza los/las docentes deberán proponer metodologías de evaluación acordes al objeto de estudio de cada asignatura y a la propuesta metodológica de la misma.
- ✓ La administración de la evaluación y la acreditación de las asignaturas así como la organización de las clases se realiza de acuerdo al Reglamento de Estudios de la UNRN Resolución UNRN N° 16/2008.

**Estrategia de permanencia y retención de los ingresantes:**

Se plantea un diseño curricular innovador para los dos primeros años de la carrera



en la que se conjuga un primer año compuesto por espacios remediales y nivelatorios, especialmente en el área de ciencias básicas (matemática en el primer cuatrimestre y física y química en el segundo cuatrimestre) y de formación general como Introducción a la Lectura y Escritura Académica, cuyo objetivo es acompañar a los/as estudiantes en la transición hacia los estudios superiores y las habilidades cognitivas y de estudio que éstos exigen; con la temprana incorporación de tecnologías básicas (programación, electrónica digital) y una asignatura introductoria a la carrera de alto valor motivacional para los/as estudiantes.

De esta forma se propone un primer año de pocos espacios curriculares (7) que exigen solo 22 horas presenciales de cursada y en los que se pretende desplegar un modelo pedagógico centrado en el aprendizaje ofreciendo una considerable cantidad de horas para ejercitación tutorada y acompañamiento pedagógico situado.

Se propone un segundo año que aumenta gradualmente la intensidad de cursado en el que se sigue combinando el estudio de las ciencias básicas (matemática, álgebra, geometría y física) con tecnologías básicas (programación, arquitectura y circuitos) e idioma extranjero.

La gradualidad en el dictado de los contenidos del área de ciencias básicas y el dictado de materias específicas de la carrera en los primeros años de la misma son la principal estrategia de permanencia y retención, que se verá complementada por las estrategias vigentes, como las tutorías y el seguimiento de estudiantes por parte del Consejo Asesor de Carrera.

Institucionalmente la UNRN determina los criterios orientadores para el seguimiento de la actividad docente y apoyo a los estudiantes en la siguiente normativa y/o programas.

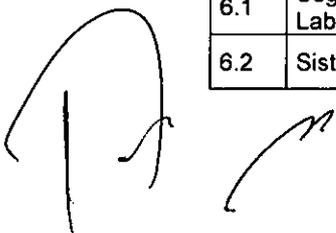
Reglamento de Estudio Resolución UNRN N° 16/2008 (Art. 28)

Resolución UNRN N° 249/2009 Sistema integral de Tutorías (Programa de tutorías de Sede Andina) y Programa de tutores pares de Sede Andina.



## MAPA CURRICULAR

Plan de estudios Ingeniería en Computación								
Cod.	Materia	Carga horaria				Correlativas		
		Semanal	Teóricas	Prácticas	Totales	Para cursar		Para aprobar
						Cursada Aprobada	Materia Aprobada	Materia Aprobada
<b>PRIMER AÑO-Primer cuatrimestre</b>								
1.1	Matemática I	8	64	64	128			
1.2	Introducción a Ingeniería en Computación	8	32	96	128			
1.3	Introducción a la Lectura y Escritura Académica	4	32	32	64			
<b>PRIMER AÑO-Segundo cuatrimestre</b>								
2.1	Física General I	8	64	64	128	1.1		1.1
2.2	Programación I	6	48	48	96	1.2		1.2
2.3	Electrónica Digital	6	60	36	96			
2.4	Química	4	32	32	64			
<b>SEGUNDO AÑO-Primer cuatrimestre</b>								
3.1	Matemática II	6	64	32	96	1.1		1.1
3.2	Álgebra y Geometría	6	64	32	96	1.1		1.1
3.3	Programación II	6	48	48	96	2.2		2.2
3.4	Arquitectura de Computadoras I	6	64	32	96	2.3		2.3
<b>SEGUNDO AÑO-Segundo cuatrimestre</b>								
4.1	Matemática III	6	48	48	96	3.1		3.1
4.2	Física General II	8	64	64	128	2.1		2.1
4.3	Análisis de Circuitos	8	80	48	128	2.1		2.1
4.4	Inglés Técnico	4	40	24	64			
<b>TERCER AÑO-Primer cuatrimestre</b>								
5.1	Bases de Datos	6	48	48	96	3.3		3.3
5.2	Introducción a los Sistemas Distribuidos y Paralelos	6	48	48	96	3.3 – 3.4		3.3 – 3.4
5.3	Programación III	6	48	48	96	3.3		3.3
5.4	Laboratorio de Sistemas Embebidos	6	8	88	96	3.4		3.4
<b>TERCER AÑO-Segundo cuatrimestre</b>								
6.1	Seguridad Ambiental y Laboral	4	64	0	64	4.4		4.4
6.2	Sistemas Operativos I	6	48	48	96	3.3 - 3.4		3.3 - 3.4



6.3	Señales y Sistemas	6	48	48	96	4.1 - 4.3		4.1 - 4.3
6.4	Redes de Área Local y Extendida	6	48	48	96	3.3 – 3.4		3.3 – 3.4
<b>Sub total horas "Técnico/a Universitario/a en Computación"</b>					<b>2240</b>			
<b>CUARTO AÑO-Primer cuatrimestre</b>								
7.1	Ingeniería de Software I	6	48	48	96	3.3		3.3
7.2	Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios	6	48	48	96	3.1		3.1
7.3	Electrónica Analógica	6	56	40	96	4.3		4.3
7.4	Arquitectura de Computadoras II	6	48	48	96	3.4		3.4
<b>CUARTO AÑO-Segundo cuatrimestre</b>								
8.1	Inteligencia Artificial	6	48	48	96	5.3 - 6.3		5.3 - 6.3
8.2	Optativa I (***)	6	(*)	(*)	96	(*)	(*)	(*)
8.3	Compiladores e Intérpretes	6	64	32	96	3.3 - 3.4		3.3 - 3.4
8.4	Sistemas Operativos II	6	48	48	96	6.2 – 5.2		6.2 – 5.2
<b>QUINTO AÑO-Primer cuatrimestre</b>								
9.1	Economía y Organización Industrial	4	40	24	64	1.3		1.3
9.2	Optativa II (***)	6	(*)	(*)	96	(*)	(*)	(*)
9.3	Comunicaciones Analógicas y Digitales	6	48	48	96	6.3 - 7.2		6.3 - 7.2
9.4	Programa de Trabajo Social	6	64	32	96	(**)		(**)
<b>QUINTO AÑO-Segundo cuatrimestre</b>								
10.1	Optativa III (***)	6	(*)	(*)	96	(*)	(*)	(*)
10.2	Seguridad Informática	6	64	32	96	6.4-5.1- 6.2-7.2		6.4-5.1- 6.2-7.2
10.3	Práctica Profesional Supervisada	12,5	N/C	N/C	200	(**)		(**)
<b>Carga horaria total Ingeniero/a en Computación</b>					<b>3752</b>	<b>Horas</b>		

(\*) Esta información estará reflejada en los programas analíticos.

(\*\*) De acuerdo a lo establecido por la normativa de la UNRN.

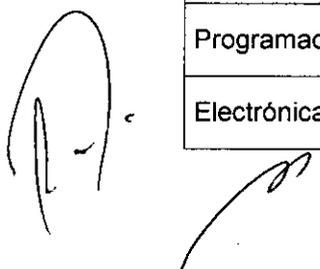
(\*\*\*) La Universidad irá ampliando el listado de optativas en función de la demanda de estudiantes y disponibilidad de docentes.



Resumen de cargas Horarias	Horas
Asignaturas Obligatorias que suman a las áreas	3264
Asignaturas Optativas	288
PPS	200
<b>TOTAL</b>	<b>3752</b>

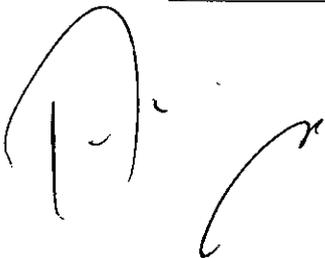
PLAN POR ÁREAS			
CIENCIAS BASICAS	Carga horaria	PLAN UNRN	RES. ME N° 786/2009
Matemática I	128	<b>960</b>	<b>750</b>
Introducción a Ingeniería en Computación	128		
Física General I	128		
Química	64		
Matemática II	96		
Álgebra y Geometría	96		
Matemática III	96		
Física General II	128		
Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios	96		

TECNOLOGÍAS BÁSICAS	Carga horaria	PLAN UNRN	RES. ME N° 786/2009
Programación I	96	<b>608</b>	<b>575</b>
Electrónica Digital	96		
Programación II	96		
Análisis de Circuitos	128		
Programación III	96		
Electrónica Analógica	96		



<b>TECNOLOGIAS APLICADAS</b>	<b>Carga horaria</b>	<b>PLAN UNRN</b>	<b>RES. ME N° 786/2009</b>
Arquitectura de Computadoras I	96	<b>1344</b>	<b>575</b>
Bases de Datos	96		
Introducción a los Sistemas Distribuidos y Paralelos	96		
Laboratorio de Sistemas Embebidos	96		
Sistemas Operativos I	96		
Señales y Sistemas	96		
Redes de Área Local y Extendida	96		
Ingeniería de Software I	96		
Arquitectura de Computadoras II	96		
Inteligencia Artificial	96		
Compiladores e Interpretes	96		
Sistemas Operativos II	96		
Comunicaciones Analógicas y Digitales	96		
Seguridad Informática	96		

<b>COMPLEMENTARIAS</b>	<b>Carga horaria</b>	<b>PLAN UNRN</b>	<b>RES. ME N° 786/2009</b>
Introducción a la Lectura y Escritura Académica	64	<b>352</b>	<b>175</b>
Inglés Técnico	64		
Seguridad Ambiental y Laboral	64		
Economía y Organización Industrial	64		
Programa de Trabajo Social	96		



**CARGAS HORARIAS DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA RESOLUCIÓN ME N° 786/2009**

Materia	Carga horaria	Formación Experimental	Actividades de Proyecto y Diseño	Resolución de Problemas de Ingeniería	PPS
Matemática I	128				
Introducción a Ingeniería en Computación	128	64			
Introducción a la Lectura y Escritura Académica	64				
Física General I	128	16			
Programación I	96	36		12	
Electrónica Digital	96	18		18	
Química	64	8			
Matemática II	96				
Álgebra y Geometría	96				
Programación II	96	36		12	
Arquitectura de Computadoras I	96		20	12	
Matemática III	96				
Física General II	128	16			
Análisis de Circuitos	128	16		16	
Inglés Técnico	64				
Bases de Datos	96	24	16	8	
Introducción a los Sistemas Distribuidos y Paralelos	96	24	12	12	
Programación III	96	40		8	
Laboratorio de Sistemas Embebidos	96	16	18	54	




Materia	Carga horaria	Formación Experimental	Actividades de Proyecto y Diseño	Resolución de Problemas de Ingeniería	PPS
Seguridad Ambiental y Laboral	64				
Sistemas Operativos I	96	12	24	12	
Señales y Sistemas	96	8	24	16	
Redes de Área Local y Extendida	96	18	14	16	
Ingeniería de Software I	96	18	18	12	
Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios	96				
Electrónica Analógica	96	8		16	
Arquitectura de Computadoras II	96	8	16	12	
Inteligencia Artificial	96	14	16	12	
Optativa I	96				
Compiladores e Interpretes	96	16	12	4	
Sistemas Operativos II	96	12	24	12	
Economía y Organización Industrial	64				
Optativa II	96				
Comunicaciones Analógicas y Digitales	96		4	12	
Programa de Trabajo Social	96				
Optativa III	96				
Seguridad Informática	96				
Práctica Profesional Supervisada	200				200
<b>Carga horaria total</b>	<b>3752</b>				




Materia	Carga horaria	Formación Experimental	Actividades de Proyecto y Diseño	Resolución de Problemas de Ingeniería	PPS
Plan UNRN		428	218	276	200
RES. ME N° 786/2009		200	200	150	200

### CONTENIDOS MÍNIMOS POR ASIGNATURA

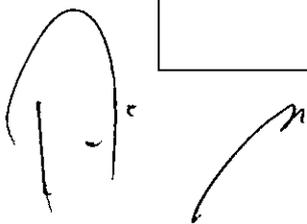
Asignatura	Matemática I
<b>Objetivos</b>	<p>Qué el/la estudiante desarrolle conocimientos y habilidades de pre-cálculo requeridas para el estudio de análisis matemático, álgebra, geometría analítica y física.</p> <p>Ofrecer mediaciones pedagógicas para favorecer el aprendizaje de los conceptos matemáticos básicos requeridos para el estudio de ingeniería.</p> <p>Ofrecer espacios presenciales de resolución tutorada de trabajos prácticos para favorecer la nivelación y el aprendizaje de los/as ingresantes.</p>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Conjuntos numéricos. Operaciones y propiedades. Polinomios. Expresiones algebraicas. Ecuaciones de 1<sup>er</sup> y 2<sup>do</sup> grado. Funciones (inecuaciones y otros). Trigonometría. Sistemas de representación numérica. Lógica proposicional. Números complejos.</p>

Asignatura	Introducción a Ingeniería en Computación
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendan y se introduzcan en los campos generales de la ingeniería en computación y sus fundamentos teóricos mediante el análisis de la propuesta formativa expresada en el plan de estudio.</li> <li>- Exploren de forma práctica dos áreas troncales de la carrera, la</li> </ul>



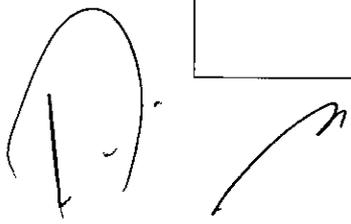
	<p>electrónica digital y la programación.</p> <p>- Comprendan, a partir de experiencias de laboratorio y problemas simples, la importancia de la comprensión y del estudio de la matemática y demás disciplinas básicas para la prosecución de sus estudios y el desarrollo de la actividad profesional de la ingeniería en computación.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Introducción. Historia de la evolución tecnológica y su impacto social. Fundamentos de informática. Componentes de una computadora. Concepto de programa y sistema operativo. Introducción a los lenguajes de programación. Introducción a la resolución de problemas: Descomposición de problemas en sub problemas, Tipos de datos simples, Variables y constantes, Operadores lógicos y relacionales, Estructuras de control (secuencia, condiciones, iteradores), Funciones y parámetros, Entrada y salida estándar. Tipo de datos complejos (registros, vectores, matrices, arreglos n-dimensionales). Punteros y referencias. Implementación de circuitos digitales de las familias lógicas FPGA. Desarrollo de ejercicios en placas de desarrollo de hardware para construir dispositivos digitales y dispositivos interactivos. Introducción a la teoría de autómatas (máquinas de estado finito, etc.). Sistemas de representación: introducción al diseño asistido por computador (CAD).</p>

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Introducción a la Lectura y Escritura Académica</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <p>-Adquieran habilidades para localizar y procesar información documental y bibliográfica.</p> <p>-Identifiquen y contrasten posiciones enunciativas diversas, reconozcan y aprehendan el universo conceptual de las teorías y discusiones propuestas en cada asignatura.</p> <p>-Reconozcan y conceptualicen los géneros discursivos que circulan en el ámbito académico.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistematicen la reflexión metalingüística sobre elementos de la lengua, normativa del español, a partir del uso.</li> <li>- Desarrollen las habilidades prácticas de lectura y escritura académica.</li> <li>- Desarrollen las Habilidades meta cognitivas y meta discursivas en la resolución de problemas de lectura y escritura en contextos académicos.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	Géneros y textos. La explicación. La argumentación. La puesta en diálogo de fuentes. El informe de lectura y la monografía. Interpretación y producción de discursos escritos académicos.. Escritura de textos complejos.

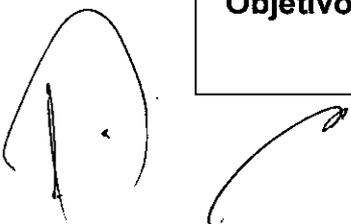
<b>Asignatura</b>	<b>Física General I</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se apropien de los contenidos propuestos a partir de la realización de laboratorios, el principal eje de trabajo será la Energía en sus diferentes manifestaciones.</li> <li>-Desarrollen capacidades para el razonamiento científico.</li> <li>-Demuestren capacidad para analizar e interpretar el comportamiento de los fenómenos físicos.</li> <li>-Desarrollen la intuición y el modelado del fenómeno a partir de las herramientas que se dispone y de la incorporación de nuevas herramientas e instrumentos, que se requieran.</li> <li>-Desarrollen la intuición y de la capacidad de interpretar y modelar.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	La física: Introducción como ciencia natural y experimental. La Física en la ingeniería en computación. Las distintas manifestaciones de la Energía -Energía: cinética, potencial y radiante-. Los procedimientos en las ciencias experimentales. Teoría de la medición -Magnitudes Fundamentales- errores de la medición. Energía mecánica-Trabajo y Energía. Fuerzas conservativas y no conservativas. Leyes de conservación. Mecánica newtoniana-Elasticidad. Movimiento



	oscilatorio. Ondas mecánicas. Hidrostática e hidrodinámica. Termometría, calorimetría y termodinámica. Planteo y Resolución de situaciones problemáticas mediante investigación orientada. Modelización. El laboratorio. Laboratorios experimentales para todos los contenidos.
--	---

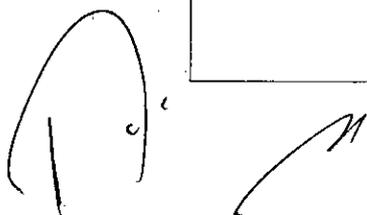
<b>Asignatura</b>	<b>Programación I</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquieran habilidades teóricas y prácticas en la programación estructurada.</li> <li>-Operen estructuras de datos en memoria estática y dinámica (incluyendo arreglos de una o varias dimensiones) y punteros.</li> <li>-Adquieran las capacidades analíticas, técnicas e intuitivas para realizar diseños y análisis de la complejidad de los algoritmos. Se propiciará que pueda generar algoritmos recursivos para diferentes problemas y la utilización de herramientas de depuración de algoritmos.</li> </ul> <p>Se mostrarán diversos algoritmos de búsqueda y de ordenación, analizando en cada uno su diseño y su complejidad algorítmica a fin de que puedan aplicar su propio análisis y evaluación de los mismos.</p>
<b>Contenidos Mínimos</b>	Revisión de estructuras de control: secuencia, condiciones, iteradores, funciones y parámetros. Prototipos y argumentos. Entrada y salida estándar. Datos definidos por el usuario: registros, vectores, matrices, arreglos n-dimensionales. Punteros y referencias. Memoria estática y dinámica. Recursión. Algoritmos de búsqueda. Algoritmos de orden iterativo y recursivo. Análisis y diseño de algoritmos: complejidad, notación $O()$ , depuración.

<b>Asignatura</b>	<b>Electrónica Digital</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendan y asuman el estudio de la Electrónica Digital base</li> </ul>



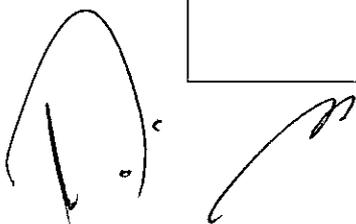
	<p>formativa de un/a Ingeniero/a en Computación, mediante el diseño y análisis de sistemas digitales secuenciales y combinacionales y sistemas de cómputo sencillos.</p> <p>-Comprendan los conceptos básicos para el análisis y diseño de los sistemas digitales.</p> <p>-Adquieran la capacidad de entender los fundamentos teóricos, nomenclatura, tecnologías, técnicas y herramientas usadas para trabajar con cualquier sistema digital electrónico.</p> <p>-Experimenten en el laboratorio y mediante resolución de problemas de ingeniería la implementación, análisis y prueba de sistemas digitales electrónicos en los que tengan que especificar un diseño y entender los problemas prácticos que se enfrentan al diseñar un sistema digital.</p> <p>-Conozcan y apliquen metodologías de diseño y análisis modernos, como son el uso de lenguajes de descripción de hardware, prototipado rápido de sistemas, herramientas de simulación, etc.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Sistemas de representación. Álgebra de Boole. Circuitos lógicos combinacionales. Flip – Flops, Contadores, Registros de desplazamiento. Circuitos integrados. Familias lógicas comerciales. Circuitos lógicos secuenciales y reconfigurables. Circuitos aritméticos. Dispositivos combinacionales y secuenciales. Análisis y síntesis de circuitos digitales. Introducción a lenguajes descriptores de hardware. Introducción a los microprocesadores y las memorias.</p>

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Química</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <p>-Comprendan y ejerciten los conceptos básicos necesarios para sustentar dos temas centrales y recurrentes en la carrera: propiedades de los materiales y deterioro o conservación de los mismos.</p> <p>-Comprendan los conceptos básicos de química tales como</p>



	<p>composición, estados de agregación, enlaces y reactividad de sustancias en relación a las propiedades de los materiales usados en ingeniería, y al deterioro o conservación de los mismos.</p> <p>-Adquieran habilidades para realizar experimentos químicos analizando la validez de los resultados obtenidos de las mediciones químicas.</p> <p>-Adquieran estrategias autónomas de estudio e indagación que le permitan, a partir de los conceptos generales trabajados, ampliarlos y profundizarlos en pos de su aplicación en asignaturas específicas de la ingeniería.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Estructura de la materia. Propiedades periódicas, metales y no metales. Nomenclatura. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Estequiometría. Soluciones. Reacciones químicas. Elementos de Cinética química. Equilibrio químico. Nociones de electroquímica.</p>

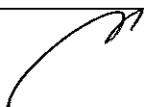
<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Matemática II</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendan y manejen con mayor profundidad el concepto de límite y sus aplicaciones fundamentales como la continuidad y la derivabilidad.</li> <li>-Adquieran destrezas en el análisis de funciones de una y varias variables reales.</li> <li>-Incorporen técnicas de abordaje de problemas aplicados basadas en el análisis de funciones.</li> <li>-Puedan desenvolverse fluidamente en el cálculo de derivadas, diferenciales e integrales de una y varias variables.</li> <li>-Se inicien y comprendan técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales, tanto analíticas como numéricas.</li> <li>-Desarrollen conocimientos y habilidades en métodos numéricos para aplicarlos a problemas de diversa índole.</li> </ul>



<b>Contenidos Mínimos</b>	Sucesiones, límite y continuidad. Cálculo diferencial en 1 y varias variables. Estudio de funciones. Series. Integrales en una y varias variables. Métodos numéricos para derivadas e integrales: Diferencias finitas. Integración numérica: regla del rectángulo, trapecios y Simpson. Reglas Gaussianas. Resolución de ecuaciones diferenciales: método de Euler, de Runge-Kutta y de predictor-corrector. Métodos multipaso.
---------------------------	---

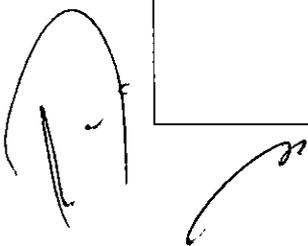
<b>Asignatura</b>	<b>Álgebra y Geometría Analítica</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes: -Comprendan en profundidad los conceptos de álgebra lineal y geometría, a partir de un análisis geométrico del álgebra lineal. -Resuelvan problemas aplicando razonamientos y conceptos de álgebra lineal -Comprendan y apliquen métodos numéricos para la implementación de algoritmos estudiados, y para la resolución de problemas reales.
<b>Contenidos Mínimos</b>	Puntos en el espacio n-dimensional. Campo escalar y vectorial. Estructuras algebraicas. Álgebra lineal: Matrices y Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio n-dimensional. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Espacios vectoriales. Geometría analítica: ecuaciones de la recta en el plano y en el espacio, ecuaciones de segundo grado en el plano y en el espacio. Análisis numérico: interpolación, aritmética de punto flotante, errores y propagación. Álgebra lineal numérica. Triangulación de matrices. Descomposición Gaussiana. Número de condición Métodos directos de Jacobi y Gauss-Seidel. Ecuaciones no lineales. Bisección, Newton-Raphson. Métodos de punto fijo. Instrumentación informática.

<b>Asignatura</b>	<b>Programación II</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes: -Profundicen teóricamente en los conceptos centrales de la programación estructurada, conceptos avanzados de la programación



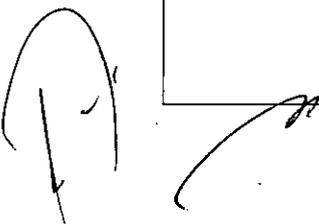
	<p>secuencial y en la implementación de TADs.</p> <p>-Definan y construyan estructuras de datos de forma correcta y con plena seguridad.</p> <p>-Utilicen técnicas de análisis de complejidad computacional y espacial vistas en Programación I a fin de analizar la eficiencia de los algoritmos usando los TADs aprendidos</p> <p>-Utilicen archivos para procesar entradas y salidas, punteros a función y elementos básicos de depuración de programas.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Entrada/salida de información por archivos. Archivos de acceso aleatorio. Memoria dinámica, asignación y liberación de memoria. Puntero a función. Estructuras de datos. Tipos de datos definidos por el usuario (TAD: Tipo Abstracto de Dato). Listas, pilas, colas, tablas de hash, árboles, colas priorizadas, conjuntos y grafos.</p>

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Arquitectura de Computadoras I</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <p>-Identifiquen, comprendan y analicen los componentes y métodos que describen la organización, implementación y funcionalidad de una computadora, centrándose en la descripción de capacidades y el modelo de programación sin profundizar en la forma de implementación.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Arquitectura de computadores y sistemas embebidos: diseño de un CPU, memoria, buses, entrada y salida. Set de instrucciones y su relación con la arquitectura. Subrutinas. Arquitecturas paralelas, clasificación de Flynn. Balance de ancho de banda del subsistema. Pipeline. SIMD y MIMD. Arquitecturas distribuidas. Estructura de sistemas operativos. Modelo de procesos. Comunicación entre procesos (IPC). Planificación de procesos. Dispositivos de E/S. Controladores. Bloqueo mutuo. Relojes. Administración de memoria. Sistemas de archivos. Técnicas de programación para sistemas embebidos, optimización de memoria. Seguridad en sistemas embebidos.</p>



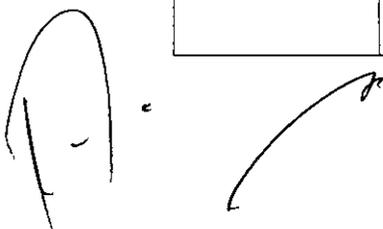
<b>Asignatura</b>	<b>Matemática III</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquieran destrezas en la manipulación de curvas y superficies que les permitan comprender las definiciones de integral de superficie de una función continua y de flujo de un campo a través de una superficie.</li> <li>-Articulen conceptualmente con las aplicaciones físicas como la Ley de conservación de masa, la Ecuación del Calor, las Ecuaciones de Maxwell, entre otras.</li> <li>-Comprendan técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones en sistemas electrónicos y en el modelado de sistemas físicos.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Curvas y superficies. Cálculo avanzado. Derivadas direccionales. Integrales de línea y de superficie. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Ecuaciones diferenciales de 1er y 2do orden. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales lineales.</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Física General II</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los estudiantes/as logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Afianzar su conocimiento del método de razonamiento científico</li> <li>-Adquirir experiencia en las técnicas de modelado de problemas reales.</li> <li>-Conocer los fundamentos científicos del área física que lo capaciten para el estudio de las materias técnicas.</li> <li>-Completar el estudio de la física realizado en forma analítica, usando la matemática como herramienta y el mecanismo del pensamiento científico, iniciado en los cursos de matemática con el aprendizaje del razonamiento abstracto.</li> <li>-Lograr un buen entrenamiento en el razonamiento científico, esencial para el estudio de las tecnologías.</li> <li>-Aplicar criterios de selección de máquinas específicas. Manifestar interés en elaborar conocimientos de base y en investigación</li> </ul>



<p><b>Contenidos</b> <b>Mínimos</b></p>	<p>Carga eléctrica- Ley de Coulomb- Campo eléctrico-Electrostática. Capacitores. Dieléctricos. Conducción. Electricidad- Ley de Ohm- Circuitos Modelado de componentes eléctricos. Leyes de Kirchoff. Magnetismo: Inducción electromagnética y energía magnética. Materiales conductores, semiconductores y magnéticos. Superconductividad- Electromagnetismo. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física. Corrientes alternas. Fenomenología de los efectos fotovoltaico, termoeléctrico.</p>
---	--

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Análisis de Circuitos</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollen solvencia teórica y práctica en el manejo de las herramientas básicas para el cálculo, el análisis estacionario y transitorio y la utilización de los circuitos electrónicos tanto pasivos como activos con amplificadores operacionales.</li> <li>-Midan adecuadamente, tanto en aparatos analógicos como digitales, las distintas variables utilizadas en electrónica y sus errores.</li> <li>-Realicen prácticas experimentales en las que verificar los modelos y resultados obtenidos en la teoría.</li> </ul>
<p><b>Contenidos</b> <b>Mínimos</b></p>	<p>Modelo circuital. Energía y potencia. Materiales conductores, semiconductores y magnéticos. Leyes de Ohm y de Kirchhoff. Resolución de circuitos, análisis de nodos y mallas. Teoremas de Thevenin y Norton. Capacitores e inductores. Tipos y caracterización de señales usuales. Respuestas natural y forzada de circuitos simples. Transitorios. Fasores, régimen permanente de circuitos en corriente alterna, métodos de resolución. Potencia y energía en corriente alterna. Resonancia. Respuesta en frecuencia. Sobretensiones y sobrecorrientes. Diagramas circulares. Diagramas de amplitud y fase. Circuitos acoplados magnéticamente, transformadores. Señales poliarmónicas. Resolución sistemática de circuitos. Circuitos alineales. Teoría de los cuadripolos. Introducción a los amplificadores operacionales y al filtrado.</p>



A handwritten signature and an arrow pointing towards the bottom right of the page.

Asignatura	Inglés Técnico
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar el inglés como herramienta y vehículo de conocimiento.</li> <li>-Actualizarse mediante la lectura ágil y autónoma en inglés y el acceso a textos de procedencia internacional.</li> <li>-Analizar y comprender materiales específicos de su carrera en idioma inglés (textos impresos e hipertextos).</li> <li>-Desarrollar las habilidades necesarias para: 1) Entender la organización y articulación del discurso escrito en inglés por comparación con el discurso escrito en español (coherence and cohesion). 2) Interpretar la idea principal en textos académicos escritos de Ingeniería Ambiental, en Telecomunicaciones y Electrónica (skimming). 3) Buscar información específica en textos académicos de las mencionadas áreas (scanning) – textos impresos y online. 4) Resumir el contenido de textos académicos de considerable extensión (summarizing). 5) Confeccionar un glosario y utilizar con buen criterio los glosarios disponibles de manera online.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>El género académico. Lecto-comprensión de textos académicos de la disciplina. La organización de la información textual. Estrategias de lectura. Antes de la lectura: activación de conocimientos previos, predicciones en base al paratexto. Durante la lectura: lectura rápida (scanning para encontrar información específica, skimming para entender la idea general) y lectura minuciosa (palabras plenas y funcionales, la frase nominal y sus componentes -sustantivos, artículos, adjetivos, adverbios, preposiciones-, la frase verbal y sus componentes -verbos, auxiliares, modales, voz pasiva-, afijos, cognados y falsos cognados, cohesión y coherencia. Luego de la lectura: síntesis, parafraseo, expresión oral y escrita (en español). Vocabulario relacionado con los programas más utilizados en la disciplina.</p>



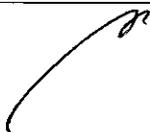
<b>Asignatura</b>	<b>Bases de Datos</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseñen, realicen, implementen y administren eficientemente un modelo de Sistema de Bases de Datos.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Diseño, administración y gestión de bases de datos. Modelos de bases de datos. Sistema de Gestión de Bases de Datos. Diseño conceptual y lógico de bases de datos. Modelo de Entidad/Relación. Modelo Relacional. Diseño físico de una base de datos. Normalización. Redundancia. Lenguajes de consulta (SQL). BBDD concurrentes: recuperación y gestión de la concurrencia. Interacción con un SGBD. Seguridad en bases de datos</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Introducción a los Sistemas Distribuidos y Paralelos</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se introduzcan en el cómputo paralelo y distribuido desde el abordaje de las características más importantes de distintas arquitecturas paralelas (hardware de las mismas) y en los requerimientos de software que requieren este tipo de arquitecturas.</li> <li>-Ejerciten y aprendan las principales técnicas del cómputo paralelo y las bases para programar de forma eficiente algoritmos concurrentes, paralelos y distribuidos.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Arquitecturas paralelas: sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos: arquitecturas SMP, clusters, arquitecturas vectoriales. Clasificación de Flynn. Características del procesamiento secuencial, concurrente y paralelo: relación con la arquitectura. Concurrencia: sincronización, atomicidad (grano fino y grano grueso), concurrencia con variables compartidas, sincronización, secciones críticas, sincronización barrier, semáforos, monitores. Pthreads y OpenMP. Programación distribuida: pasaje de mensajes (sincrónicos y asincrónicos). RPC. MPI. Métricas</p>



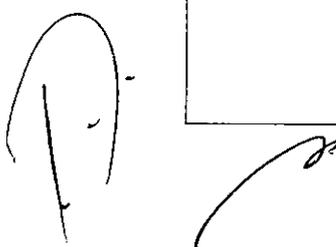
<b>Asignatura</b>	<b>Programación III</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendan los fundamentos de los diferentes paradigmas de programación, así como su influencia en la forma modelar un determinado problema.</li> <li>-Analicen las características de los diferentes paradigmas y en función de ello decidan eficientemente, en términos de construir e implementar, una solución (construcción de un programa).</li> <li>-Solucionen problemas a través de la implementación de diferentes lenguajes de programación y de diferentes paradigmas.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Lógica proposicional y de predicados. Paradigmas y lenguaje de programación. Conceptos fundamentales. Estilos de programación. Evaluación de expresiones. Definición de funciones. Tipos de datos. Programación Funcional. El tipo de datos. Funciones. Intervalos. Operadores. Aplicaciones de las listas. Árboles. Evaluación perezosa. La estrategia de evaluación perezosa. Técnicas de programación funcional perezosa. Fundamentos de la programación lógica. Repaso de la lógica de primer orden. Unificación y resolución. Cláusulas de Horn. Resolución SLD. Programación lógica con cláusulas de Horn. Semántica de los programas lógicos. Representación clausada del conocimiento. Consulta de una base de cláusulas. Espacios de búsqueda. Programación lógica con números, listas y árboles. Control de búsqueda en programas lógicos. Manipulación de términos. Predicados metalógicos. Programación Orientada a Objetos: Componentes, modelado. Integración de paradigmas. Comparación de paradigmas.</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Laboratorio de Sistemas Embebidos</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollen la capacidad de diseñar un sistema embebido a partir de requerimientos establecidos.</li> <li>-Utilicen de herramientas de simulación y diseño y realicen la</li> </ul>



	<p>selección de componentes, la fabricación y puesta en marcha de un sistema.</p> <p>-Aprendan a documentar y generar informes técnicos de la labor realizada.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Diseño, construcción y documentación de un sistema embebido a partir de un conjunto inicial de requerimientos. Adquisición de datos, control y automatización. Definición de especificaciones técnicas de un sistema a partir de los requerimientos. Selección de componentes basados en función, costo y disponibilidad. Herramientas de simulación computacional para el modelado de circuitos. Contraste de las simulaciones con el análisis teórico. Desarrollo del software diseñado usando algún lenguaje de programación. Prototipación. Pruebas, mediciones y verificación del software. Documentación del software en todas sus etapas.</p>

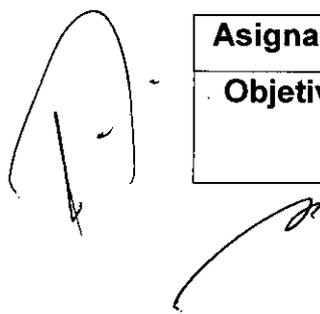
<b>Asignatura</b>	<b>Seguridad Ambiental y Laboral</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconozcan los marcos regulatorios implicados en el ejercicio profesional de la Ing. en Computación.</li> <li>-Comprendan los debates y regulaciones en torno a la propiedad intelectual, contratos, patentes y licencias.</li> <li>-Distingan, analicen y comprendan los diversos tipos de riesgo de siniestro y su contingencia, así como procedimientos para realizar procesos de peritaje.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Aspectos Normativos de la disciplina: Legislación laboral, comercial y específica. Ejercicio y Ética Profesional. Propiedad intelectual. Contratos. Patentes y licencias. Pericias. Higiene y seguridad en el trabajo: Seguridad en la circulación, transporte y manejo de elementos, introducción a la ergonomía, protección contra riesgos. Seguridad contra siniestros. Características de los establecimientos. Contaminación del ambiente laboral. Conservación del medio ambiente y de los recursos: Protección ambiental. Legislaciones y</p>



	normas. Elementos de Costos y Estadísticas de Accidentes de Trabajo.
--	--

<b>Asignatura</b>	<b>Sistemas Operativos I</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes comprendan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los conceptos básicos y técnicos utilizados en los sistemas operativos. (arquitecturas, componentes, interfaces, mecanismos, políticas, estructuras de datos, algoritmos, etc.)</li> <li>-Los procedimientos, técnicas y habilidades requeridas en la gestión de los sistemas operativos, especialmente la gestión de procesos y memorias.</li> <li>-Las problemáticas más relevantes desde el punto de vista de arquitectura y de utilización.</li> <li>-La programación de procesos mono y multi-threaded, y la utilización de mecanismos de sincronización y concurrencia utilizando lenguaje C bajo sistema operativo Linux.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Introducción a los sistemas operativos. Concepto de Proceso. Planificación de procesos en sistemas uniprocador. Gestión de memoria. Memoria virtual. Sistemas operativos como administradores de recursos. Concurrencia y programación concurrente: comunicación entre procesos, exclusión mutua y sincronización. Procesos e hilos, programación. Protección y seguridad en sistemas operativos, sistema de archivos, autenticación, privilegios, modo usuario y modo kernel. Sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos. Procesamiento distribuido, cliente/servidor y clusters. Arquitecturas SMP. Gestión de procesos en sistemas multiprocesador.</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Señales y Sistemas</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollen habilidades prácticas para el procesamiento de señales,</li> </ul>



	<p>así como en el modelado de las mismas provenientes de sistemas electrónicos reales.</p> <p>Introduzcan principios de cálculo de variable compleja en el procesamiento y modelado de señales.</p> <p>-Incorporen habilidades para el desarrollo fluido e intuitivo del modelado de señales y el diseño de sistemas que permitan modificar la señal que a estos ingresa en forma arbitraria.</p> <p>-Analicen técnicas de procesamiento digital, implementables en computadoras o procesadores digitales para realizar pasajes de señales continuas a discretas.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Señales reales: analógicas y digitales. Señales complejas. Analiticidad, funciones trascendentes. Integración en el plano complejo. Desarrollos en series de funciones, analíticas. Series de Taylor y Laurent. Series y transformadas de Fourier. Bases ortonormales. Transformada de Laplace. Transformada rápida de Fourier (FFT). Antitransformadas. Transformada Z. Estabilidad. Sistemas lineales, invariantes al desplazamiento, causales y estables. Muestreo de señales de tiempo continuo, adquisición de datos. Ecuaciones en diferencias. Correlación y convolución discretas. Truncamiento de señales: ventanas. Sistemas de tiempo discreto, filtros. Técnicas de diseño de sistemas digitales a partir de sistemas analógicos. Diseños con dispositivos DSP.</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Redes de Área Local y Extendida</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Propiciar condiciones y medios académicos que permitan a los/as estudiantes:</p> <p>-Desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes referidas a teorías, métodos y prácticas utilizadas en redes de computadoras.</p> <p>-Implementar, operar y afianzar eficientemente una red de comunicación, sobre las bases del estudio de los elementos físicos, arquitectónicos y de capas de información con sus respectivos servicios.</p>



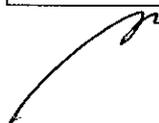
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Redes de computadoras. Modelos, protocolos y servicios. Tipos y topologías. Acceso a Internet: direccionamiento IP, ruteo, congestión, fragmentación, CIDR, ICMP. Fundamentos de redes de área local: topologías, Modelo IEEE 802, Ethernet, puentes, switches L2 y L3, ARP. Cableado: objetivos, normas, estructuras y componentes, fibra óptica. Fundamentos de redes de área extendida: Redes conmutadas, conmutación por circuito y paquetes, técnicas de conmutación, última milla. Instalación y administración de redes. Simuladores y laboratorios. Introducción a redes definidas por software. Seguridad, protocolos, autenticación, claves públicas, amenazas.</p>
----------------------------------	--

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Ingeniería de Software I</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprendan los fundamentos de la Ingeniería de Software;</li> <li>-Logren identificar y entender los distintos aspectos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de un proyecto del software; entre ellos, estándares, metodologías, y herramientas.</li> <li>-Conozcan los diferentes modelos, procesos y metodologías del desarrollo del software y puedan aplicarlos; comprenderlos y llevar a cabo todos los aspectos involucrados en las diferentes etapas del desarrollo.</li> </ul>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Conceptos de Ingeniería del Software. Arquitectura de software. Proceso de desarrollo de software. Fases de un proyecto de software. Metodologías de desarrollo. Modelos de ciclo de vida. Modelo en cascada. Modelos iterativos, incrementales, evolutivos. Metodologías tradicionales. Metodologías ágiles. Requerimientos. Tipos de requerimientos. Arquitectura de sistemas: diseño arquitectónico, estilos arquitectónicos. Diseño e implementación. Pruebas de software. Calidad del software. Verificación y validación. Administración de proyectos: equipos de desarrollo de software. Roles. Liderazgo. Riesgos. Tipos de riesgos. Documentación del software. Trazabilidad. Herramientas. Estimaciones. Métricas. Auditoría y peritaje.</p>



<b>Asignatura</b>	<b>Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se apropien de herramientas de modelado estadístico y su aplicación a la resolución de problemas reales.</li> <li>-Interioricen el concepto de probabilidad y modelo probabilístico para aplicarlo a la definición y manipulación de variables aleatorias. Extender este concepto al caso multivariado y al modelado de señales aleatorias.</li> <li>-Desarrollen herramientas de inferencia estadística entendiendo sus limitaciones y los supuestos requeridos para la validez del modelo estadístico planteado.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Probabilidad y Estadística. Probabilidades. Experimentos aleatorios. Definición axiomática y frecuencial de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia. Variable aleatoria. Distribuciones discretas y continuas. Momentos. Función de una variable aleatoria. Simulación computacional. Distribuciones multidimensionales. Función de variables aleatorias. Covarianza y correlación. Teoremas límite. Procesos aleatorios. Estacionariedad. Densidad espectral de potencia. Procesos aleatorios a través de sistemas lineales. Estadística. Estimación de parámetros: estimadores, propiedades. Estimación puntual clásica. Máxima verosimilitud. Estimación por intervalo. Predicción. Regresión lineal, estimación de parámetros. Intervalos de confianza. Test de hipótesis.</p>

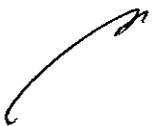
<b>Asignatura</b>	<b>Electrónica Analógica</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Construyan conocimientos y se apropien de técnicas de resolución de circuitos activos a partir del modelado de dispositivos semiconductores y de circuitos analógicos de baja y alta frecuencia y/o sistemas optoelectrónicos.</li> <li>Incorporaren el manejo de software de diseño para realizar simulaciones que validen los resultados obtenidos teóricamente.</li> </ul>

<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Dispositivos semiconductores. Modelos. Análisis de circuitos con elementos pasivos y activos. Amplificadores básicos de acoplamiento directo. Etapas amplificadoras de baja frecuencia. Amplificadores diferenciales. Respuesta en frecuencia. Amplificadores para alta frecuencia. Ruido en amplificadores. Respuesta de etapas acopladas. Realimentación en amplificadores. Amplificadores operacionales. Dispositivos y sistemas optoelectrónicos.</p>
----------------------------------	--

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Arquitectura de Computadoras II</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Incorporar técnicas avanzadas de diseño de computadoras con énfasis en sistemas multiprocesador de alta velocidad.</li> <li>-Profundizar en el diseño de pipeline de instrucciones, análisis y problemas y en la utilización de paralelismo a nivel de datos. Memorias cache y DRAM.</li> </ul>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Técnicas de predicción de saltos. Procesadores fuera de Orden. Procesadores superescalares y multithreading, SIMD, VLIW y GPU. Técnicas de bajo consumo. Coherencia y consistencia de memoria. Protocolos de coherencia. Protocolos de buses complejos y dispositivos de entrada y salida de alta velocidad. Multicore/Manycore. Network on Chip. Procesamiento asimétrico. Virtualización. Centro de Datos. Seguridad. FPGA y SoC.</p>

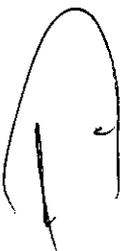
<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Inteligencia Artificial</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprender los conceptos básicos y las técnicas de implementación de sistemas de inteligencia artificial.</li> <li>-Conocer metodologías para la construcción de sistemas inteligentes (aprendizaje automático, sistemas expertos, algoritmos genéticos, lógica difusa, visión artificial, redes neuronales, procesamiento de lenguaje natural).</li> <li>-Apropiarse de conceptos teóricos sobre los fundamentos de los</li> </ul>

	<p>algoritmos de aprendizaje automático, su implementación por software, estudio de librerías y frameworks y un entendimiento general sobre las recientes plataformas de hardware para aceleramiento.</p> <p>-Reconocer diversas aplicaciones integradas de sistemas inteligentes.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Introducción. Agentes y su ambiente. Racionalidad. PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors). Tipos de ambientes. Tipos de Agentes. Agentes inteligentes. Sistemas expertos. Redes neuronales. Artificiales. Algoritmos genéticos. Visión artificial. Lógica difusa. Inferencia probabilística (redes bayesianas). Metodología de desarrollo en sistemas inteligentes. Aplicaciones de la inteligencia artificial.</p>

<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Compiladores e Intérpretes</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer las características fundamentales del proceso de compilación de los programas y de los compiladores e intérpretes.</li> <li>-Adquirir conocimientos sobre técnicas y estrategias de ejecución eficiente del código en la arquitectura subyacente en la que se trabaje.</li> </ul>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Arquitectura de compiladores e intérpretes: definición, arquitectura, máquinas virtuales, fases de un compilador. Construcción de analizadores léxicos. Construcción de analizadores sintácticos. Análisis semántico y generación de código intermedio. Optimización de código.</p>

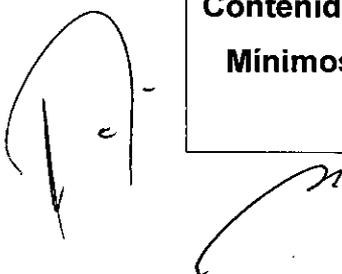
<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Sistemas Operativos II</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Profundicen en los conceptos teóricos y prácticos trabajados en la asignatura Sistemas Operativos I.</li> <li>-Comprendan las bases teóricas y metodológicas de la gestión de archivos, de entrada, salida y de discos.</li> <li>-Estudien, a través de prácticas de laboratorio y casos reales, los sistemas operativos actuales a fin de analizar cómo se aplican los conceptos vistos en ambas materias.</li> </ul>




<b>Contenidos Mínimos</b>	Sistema de archivos y gestión de archivos. Gestión de Entrada/Salida. Planificación de disco. Evaluación de desempeño. Fundamentos del sistema operativo Unix. Seguridad en sistemas operativos. Diseño de sistemas operativos. Casos de estudio: Linux, Android, Windows. Laboratorio de Sistemas Operativos.
-------------------------------	--

<b>Asignatura</b>	<b>Economía y Organización Industrial</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes adquieran los conocimientos básicos de matemática financiera, economía y organización industrial a los fines de adquirir habilidades para resolver problemas relacionados a los mismos.
<b>Contenidos Mínimos</b>	Micro y Macroeconomía. Análisis de Costos. Formulación y evaluación de proyectos. Financiamiento, rentabilidad y amortización de proyectos de inversión. Estructura de empresas. Tipos de sociedades empresariales. Organización y administración de empresas. Planificación, programación y control de gestión. Relaciones laborales. Legislación laboral. Gestión de recursos humanos. Planificación, control y seguimiento de obras públicas. Gestión de calidad. Normas.

<b>Asignatura</b>	<b>Comunicaciones Analógicas y Digitales</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes logren: -Comprender y analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones a partir del modelado de sistemas de modulación lineal y angular, en el caso analógico y de sistemas digitales óptimos. -Aprender a analizar el efecto del ruido sobre los sistemas de comunicaciones. -Incorporar herramientas para la transmisión segura de datos en sistemas de comunicación digitales, en particular técnicas de modulación y codificación.
<b>Contenidos Mínimos</b>	Transformada de Hilbert. Transmisión sin distorsión en redes lineales. Modulación y demodulación: modulación lineal y modulación angular. Comportamiento de los sistemas analógicos en presencia de ruido,



	AM, FM y PCM. Líneas y antenas. Sistemas digitales de transmisión: forma de pulso, probabilidad de error y detección, comunicación m-aria, multiplexado digital. Comportamiento de sistemas digitales frente al ruido, detección de umbral óptimo, receptor binario óptimo, sistemas de portadora (ASK, FSK, PSK y DPSK). Sincronización. Detección óptima de señales. Introducción a la teoría de información y codificación. Códigos de corrección de errores. Interfaces de comunicación. Normas y errores.
--	--

<b>Asignatura</b>	<b>Programa de Trabajo Social</b>
<b>Objetivos</b>	Que los/as estudiantes participen de un proyecto en el que acompañen/intervengan en la resolución de problemas de la comunidad; en particular de los sectores más vulnerables; compartiendo y transmitiendo conocimientos, habilidades y destrezas logradas en su proceso formativo.
<b>Contenidos Mínimos</b>	Identificación de demandas, problemas y/o ámbitos sociales que requieran soluciones de la ingeniería en computación. Análisis y diseño de resolución. Propuesta de intervención. Análisis de Resultados. Informe.

<b>Asignatura</b>	<b>Seguridad Informática</b>
<b>Objetivos</b>	Que los /las estudiantes logren: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los diversos tipos de riesgos y amenazas de seguridad en las aplicaciones a desarrollar.</li> <li>-Gestionar la seguridad en los sistemas a desarrollar.</li> <li>-Reconocer los diversos elementos para crear sistemas seguros.</li> <li>-Contar con los elementos necesarios para realizar auditoria y peritaje en seguridad.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	Esquema de gestión de riesgos. Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. Seguridad en redes de computadoras. Auditoría y Peritaje. Protección y seguridad en Sistemas Operativos. Seguridad en Bases de Datos y Aplicaciones. Criptografía. Seguridad




	<p>en software, debilidades, fallas y técnicas de defensa. Seguridad en sistemas operativos, debilidades, identificación y autenticación. Sistemas operativos seguros. Seguridad en redes, amenazas, controles y tecnologías. Administración de la seguridad. Aspectos legales y éticos, privacidad.</p>
--	--

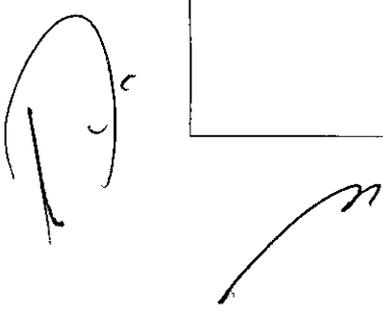
<b>Asignatura</b>	<b>Práctica Profesional Supervisada</b>
<b>Objetivos</b>	<p>-Permitir a los/as estudiantes la primera inserción en un ámbito profesional real y la confrontación con la problemática de su propia actividad.</p> <p>-Ofrecer una experiencia profesional que permita integrar y sintetizar la experiencia de formación en la carrera.</p>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Identificación de demandas, problemas y/o ámbitos sociales que requieran soluciones de la ingeniería en computación. Identificación de requerimientos. Gestión de la demanda: análisis y diseño de solución, implementación (en caso de ser posible), testeo y puesta a punto. Análisis de Resultados. Informe.</p>



## ASIGNATURAS OPTATIVAS

Asignatura	Robótica
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar diversos tipos de robot, sus usos y diferentes técnicas y elementos de construcción</li> <li>-Implementar sistemas robóticos simples.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Introducción a la robótica. Descripción y análisis de formas de robots posibles. Sistemas de coordenadas y transformaciones, restricciones. Espacio de configuración. Modelos cinemáticos de robots simples y manipuladores. Efectos de las incertezas y errores en sistemas robóticos. Análisis y cálculo de cinemática directa e inversa en cadenas cinemáticas. Análisis de estabilidad. Modelos dinámicos. Planificación de movimientos. Implementación de algoritmos optimizados de control de trayectoria.</p>

Asignatura	Ingeniería de Software II
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los diversos elementos para gestionar versiones de aplicaciones.</li> <li>-Reconocer los diversos elementos para el modelado orientado a objetivos de los sistemas a implementar.</li> <li>-Conocer la importancia de la documentación en la gestión de aplicaciones.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Gestión de la configuración. Sistemas de control de versiones. Tipos centralizados y distribuidos. Conceptos fundamentales. Ejemplos y taller práctico. Modelado de sistemas. UML. Historia. Herramientas. Vistas y modelos. Diagramas. Patrones de diseño. Estructuras de los patrones de diseño. Patrones creacionales. Patrones estructurales. Patrones de comportamiento. Taller de diseño, codificación, testing unitario, testing de integración. Documentación del software</p>



<b>Asignatura</b>	<b>Internet de las Cosas</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes puedan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer la importancia de la conectividad de las aplicaciones en la actualidad.</li> <li>-Identificar los diversos elementos y dispositivos que componen Internet de las Cosas (IoT).</li> <li>-Implementar dispositivos simples para IoT.</li> </ul>
<b>Contenidos Mínimos</b>	<p>Internet e internet de las cosas. Repaso de redes, servicios de transporte, algoritmos de ruteo, protocolos (ethernet, wifi 802.11, etc). Redes móviles, roaming, handoff, IPO móvil, redes ad-hoc. Introducción a la nube y servicios en la nube. Arquitecturas de IoT, aplicaciones. Dispositivos para IoT. Manejo de datos, conceptos y soluciones para big data. Aspectos de seguridad en IoT. Implementación de un dispositivo para IoT, propuesta y desarrollo de un proyecto.</p>

<b>Asignatura</b>	<b>Microelectrónica</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conozcan los principales modelos físicos que explican el comportamiento de los semiconductores.</li> <li>-Conozcan los diversos materiales semiconductores utilizados, así como las tecnologías involucradas en la fabricación de circuitos integrados.</li> <li>-Conozcan los diferentes dispositivos semiconductores como transistores BJT y MOS: sus ventajas y desventajas, su utilización tanto en la implementación de circuitos digitales como analógicos.</li> <li>-Conozcan las características y puedan llevar a cabo diseños sencillos de circuitos analógicos como amplificadores y osciladores integrados.</li> <li>-Manejen las herramientas de simulación utilizadas en el diseño de circuitos.</li> </ul>




<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Física de semiconductores, tipos, generación, recombinación, equilibrio térmico, portadores, dopaje. Tecnología de circuitos integrados en silicio. Juntura PN. Estructura MOS. Transistores BJT y MOS. Circuitos digitales con transistores MOS. Amplificadores integrados mono y multi etapa. Respuesta en frecuencia. Realimentación. Amplificadores diferenciales. Osciladores. Memorias MOS. Simulaciones y tecnologías de implementación, VLSI.</p>
----------------------------------	--

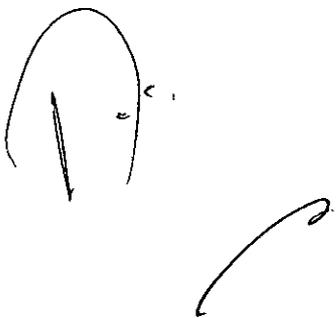
<p><b>Asignatura</b></p>	<p><b>Sistemas Digitales de Control</b></p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conozcan los principios básicos de la teoría de control.</li> <li>-Conozcan los diferentes tipos de actuadores utilizados.</li> <li>-Adviertan las ventajas y limitaciones que tiene la implementación digital de los sistemas de control.</li> <li>-Manejen las diferentes técnicas de diseño tanto en transformada como en el espacio de estados.</li> <li>-Conozcan las diferentes técnicas de identificación de sistemas.</li> </ul> <p>Sean capaces de implementar un sistema de control digital sencillo.</p>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Principios de sistemas de control continuo, respuesta dinámica, realimentación. Diagrama de raíces, compensación, diseño en espacio de estados. Actuadores. Controladores PID. Digitalización. Efectos del muestreo, selección de tasa. Técnicas de diseño por transformada. Diseño en espacio de estados. Efecto de los retardos, de la cuantización y del nivel de ruido. Control multivariable y óptimo. Identificación de sistemas. Laboratorio de control: Implementación de un sistema de control digital.</p>



Asignatura	Programación Paralela
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>Que los/as estudiantes logren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Profundizar el aprendizaje en la programación paralela iniciado en la asignatura "Introducción a los sistemas distribuidos y paralelos".</li> <li>-Aumenten sus capacidades en el diseño, programación y testeo de soluciones paralelas usando distintos lenguajes o extensiones (pthreads, OpenMP, MPI, CUDA).</li> <li>-Explore, resuelvan problemas y diseñen sistemas eficientes utilizando librerías paralelas de alto nivel a partir de la evaluación de la rapidez en la programación (vs aceleración obtenida) y el estudio exhaustivo de la arquitectura.</li> <li>-Evalúen el rendimiento de las aplicaciones desarrolladas y propongan mejoras a los algoritmos a fin de que sean óptimos en la utilización de los recursos hardware.</li> </ul>
<p><b>Contenidos Mínimos</b></p>	<p>Introducción a los sistemas paralelos. Clasificación de Flynn. Modelos de ejecución (memoria compartida vs memoria distribuida). Paralelismo en arquitecturas multicore/multithread. Memoria compartida. Condición de carrera. Exclusión mutua. Sincronización. Pthreads. OpenMP. MPI. Coprocesadores GPU. CUDA. Librerías de alto rendimiento CUDA (thrust, cuBLAS, etc). Evaluación de rendimiento: métricas: tiempo de cómputo, aceleración, balance de carga. Cómputo de Alto Rendimiento.</p>

**PLAN TRANSICIÓN.**

No requiere ser formulado dado que el plan de estudios aprobado por Resolución CSDEyVE N° 42/2018 no se implementó y no cuenta con estudiantes activos.



## ANEXO II - RESOLUCIÓN CSDEyVE N° 044/2019

### OBJETIVOS DE ARTICULACIÓN VERTICAL DE CADA ÁREA Y SUBÁREAS

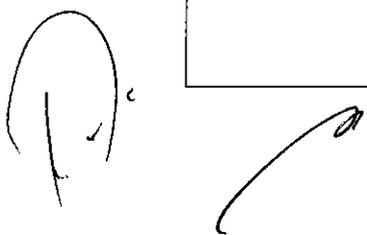
Articulación vertical al interior del área Ciencias Básicas y sub-área Matemática		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Matemática I	<p>Conjuntos numéricos. Operaciones y propiedades. Polinomios. Expresiones algebraicas. Ecuaciones de 1er y 2do grado. Funciones (inecuaciones y otros). Trigonometría. Sistemas de representación numérica. Lógica proposicional. Números complejos.</p>	<p>Las asignaturas de matemáticas disponen de gran carga horaria. El objetivo de esta secuencia de materias es lograr una comprensión profunda de los conceptos matemáticos fundamentales para el modelado de los dispositivos y las señales de relevancia en la carrera. El enfoque de las materias debe priorizar la conceptualización y operatoria necesaria en materias de las tecnologías básicas y aplicadas, centrándose en que son matemáticas aplicadas a problemas de ingeniería, por sobre planteos de relevancia teórica que son de importancia en este tipo de materias en carreras de Ciencias Exactas.</p> <p>El área puede subdividirse en tres sub-áreas, cálculo, álgebra y geometría y estadística. Todas tienen una materia basal que es Matemática I, donde se introduce al/a la estudiante a las herramientas matemáticas básicas para el estudio del cálculo, el álgebra y la geometría analítica.</p>
Matemática II	<p>Sucesiones, límite y continuidad. Cálculo diferencial en 1 y varias variables. Estudio de funciones. Series. Integrales en una y varias variables. Métodos numéricos para derivadas e integrales: Diferencias finitas. Integración numérica: regla del rectángulo, trapecios y Simpson. Reglas Gaussianas.</p>	<p>Esta primera materia del área se dictará en formato taller, lo que implica que el proceso de aprendizaje se realiza sobre fundamentos constructivistas, siendo el/la docente un/a guía y motivador/a del interés del/de la estudiante al mismo tiempo que el/la responsable de establecer experiencias de acercamiento al objeto de estudio en cuestión.</p> <p>La materia también evaluará los aprendizajes desde una perspectiva formativa involucrando distintos dispositivos: registros de la participación en clase, la entrega y re entrega de ejercicios resueltos, la resolución de ejercicios colectivos y tutoriados, y otras alternativas que se consideren pertinentes. El objetivo de esta materia, que se cursa en el primer cuatrimestre de primer año, es preparar al/a la estudiante para el estudio de la matemática en el</p>




	Resolución de ecuaciones diferenciales: método de Euler, de Runge-Kutta y de predictor-corrector. Métodos multipaso.	nivel universitario desde una perspectiva "remedial" y/o "nivelatoria", garantizando una base no sólo de conocimientos sino de métodos y estrategias de estudio, la capacidad de resolver problemas nuevos presentados en una forma no convencional, la utilización autónoma de textos para el aprendizaje, la presentación de resultados para su interpretación por pares e incorporar pautas de trabajo individual y colectivo.
Matemática III	Curvas y superficies. Cálculo avanzado. Derivadas direccionales. Integrales de línea y de superficie. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Ecuaciones diferenciales de 1er y 2do orden. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales lineales.	Vale mencionar que luego de esta primera materia introductoria se cursará Físico General I, donde se motiva, desde el área experimental, la definición de conceptos derivados del límite como son la derivada y la integral. Así al empezar Matemática II, donde se formaliza el cálculo de una y varias variables, el/la estudiante cuenta con una sólida base de pre-cálculo y una conceptualización aplicada de derivadas e integrales. Una vez aprehendidos estos conceptos se prosigue con aspectos avanzados de integración sobre curvas y superficies en Matemática III, donde se trabajará sobre teoremas centrales como Stokes y Green. Asimismo se presentarán herramientas para la resolución de ecuaciones diferenciales lineales. El sub-área de Álgebra y Geometría está formado por esta materia, en la que el/la estudiante cuenta con la base vista en Física General I y Matemática I, por lo que se considera que posee una adecuada operatividad algebraica y un manejo conceptual de lo que son los vectores y los campos vectoriales. En el curso se formalizarán las definiciones de campos escalares y vectoriales, estructuras algebraicas, y se hará énfasis en el desarrollo del álgebra lineal. En forma paulatina se incorporarán también conceptos de geometría analítica, que se utilizarán para poder visualizar y dar interpretaciones intuitivas a resultados aparentemente abstractos del álgebra lineal. El estudio teórico del álgebra lineal se complementará con métodos numéricos. Visto que al momento de cursar esta materia el/la estudiante contará con conocimientos de programación, se implementarán métodos numéricos en algún lenguaje de alto nivel, como Octave/Python. El último sub-área es el de probabilidad y
Álgebra y Geometría	Puntos en el espacio n-dimensional. Campo escalar y vectorial. Estructuras algebraicas. Álgebra lineal: Matrices y Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio n-dimensional. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Espacios vectoriales. Geometría analítica: ecuaciones de la recta en el plano y en el espacio, ecuaciones de	

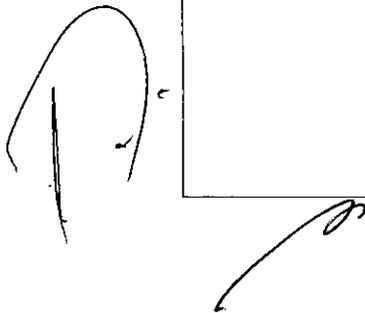



	<p>segundo grado en el plano y en el espacio.</p> <p>Análisis numérico: interpolación, aritmética de punto flotante, errores y propagación.</p> <p>Álgebra lineal numérica.</p> <p>Triangulación de matrices.</p> <p>Descomposición Gaussiana. Número de condición Métodos directos de Jacobi y Gauss-Seidel.</p> <p>Ecuaciones no lineales. Bisección, Newton-Raphson. Métodos de punto fijo.</p> <p>Instrumentación informática.</p>	<p>estadística. Al cursar esta materia el/la estudiante contará con conocimientos de cálculo, que son necesarios para la operatoria, pero se encargará de introducir los paradigmas de la probabilidad, que implican una conceptualización nueva, muy distinta al estudio determinístico de los fenómenos que es mayoritario en las materias de la carrera.</p> <p>La introducción de los conceptos probabilísticos se debe dar en forma paulatina, acompañada de simulaciones computacionales que permitan experimentar la necesidad de un modelado estadístico de los fenómenos bajo estudio.</p> <p>Una vez incorporado el concepto de experimento aleatorio se estudiarán variables aleatorias uni y n dimensionales y a partir de estos entender algunos aspectos del paso al límite de secuencias de variables aleatorias así como herramientas generales de procesos aleatorios. Por otro lado se estudiarán los fundamentos de la estadística, relacionando la necesidad de inferir con los modelos estadísticos de datos visto con anterioridad.</p> <p>En esta área es importante que se desarrolle de acuerdo a la secuencia aquí planteada garantizando no solo el dictado de los conceptos centrales de cada curso, sino también el orden propuesto y articulado entre espacios curriculares.</p>
<p>Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios</p>	<p>Probabilidades.</p> <p>Experimentos aleatorios. Definición axiomática y frecuencial de probabilidad.</p> <p>Probabilidad condicional.</p> <p>Independencia.</p> <p>Variable aleatoria.</p> <p>Distribuciones discretas y continuas. Momentos.</p> <p>Función de una variable aleatoria.</p> <p>Simulación computacional.</p>	<p>Esto es particularmente relevante en aquellas materias en las que hay varias comisiones. En este caso las prácticas de cada comisión deben contener al menos un 70% de ejercicios comunes a todas las comisiones, que permitan garantizar que los/as estudiantes tengan una formación común, y queda un espacio a la diversidad de criterios de cada docente que puede así tener una mirada donde prioriza algún tema por sobre otro, en forma diferenciada de otro/a docente.</p> <p>Dará también a las prácticas un componente de aplicación, que acompañe la visión de la carrera en tanto las materias básicas se dicten en paralelo con materias aplicadas.</p> <p>Así los trabajos prácticos deben contener un número considerable de problemas de aplicación, motivados por aplicaciones reales.</p> <p>Estos problemas se coordinarán entre los/as docentes de</p>

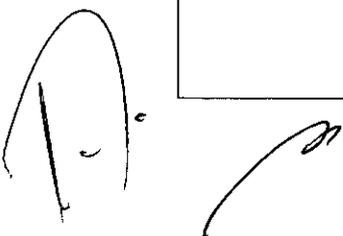


	<p>           Distribuciones multidimensionales.            Función de variables aleatorias. Covarianza y correlación.            Teoremas límite.            Procesos aleatorios. Estacionariedad.            Densidad espectral de potencia. Procesos aleatorios a través de sistemas lineales.            Estadística. Estimación de parámetros: estimadores, propiedades.            Estimación puntual clásica. Máxima verosimilitud.            Estimación por intervalo. Predicción.            Regresión lineal, estimación de parámetros. Intervalos de confianza. Test de hipótesis.         </p>	<p>           las materias del mismo cuatrimestre (articulación horizontal) y posiblemente materias de cuatrimestres superiores que requieran de las herramientas matemáticas objeto de estudio, especialmente en las experiencias de formación práctica. (Experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño)         </p>
--	---	---

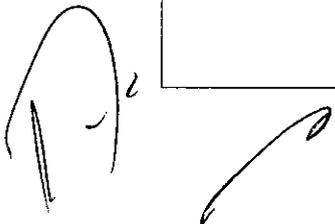
<b>Articulación vertical al interior del área Ciencias Básicas y sub-área Física</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Física General I	La física: Introducción como ciencia natural y experimental- La Física en la ingeniería en computación-Las distintas manifestaciones de la Energía- Energía: cinética, potencial y radiante. Los procedimientos en las ciencias experimentales-	El área de física se diseña en función del perfil que se propone esta carrera. Se dará especial relevancia al desarrollo del razonamiento científico, a la práctica de modelización de problemas reales conectados con los requerimientos regionales en primer término. Por otra parte, el desarrollo



	<p>Teoría de la medición-Magnitudes Fundamentales -errores de la medición- Energía mecánica-Trabajo y Energía. Fuerzas conservativas y no conservativas. Leyes de conservación. Mecánica newtoniana-Elasticidad. Movimiento oscilatorio. Ondas mecánicas. Hidrostática e hidrodinámica. Termometría, calorimetría y termodinámica. Planteo y Resolución de situaciones problemáticas mediante investigación orientada. Modelización. El laboratorio. Laboratorios experimentales para todos los contenidos.</p>	<p>del pensamiento abstracto y la formulación de modelos estará en íntima relación con la práctica experimental y posteriormente con las herramientas matemáticas de la carrera.</p> <p>En la Física General I se trabajará en el aprendizaje de aspectos fundamentales a partir de la realización de laboratorios, centrando el esfuerzo en el desarrollo de la intuición y el modelado del fenómeno a partir de las herramientas que se dispone y de la incorporación de nuevas herramientas e instrumentos, que se requieran. El objetivo prioritario será el desarrollo del razonamiento lógico y de la capacidad de interpretar y modelar. El principal eje de trabajo será la Energía en sus diferentes manifestaciones, fundamental por ser un tema cercano a la cotidianidad del joven ingresante y cuya experimentación resulta sencilla, permitiendo incorporar distintos niveles de trabajo asociados a la complejidad del modelado que se realice. Al igual que en el caso de Matemática I, se espera que el proceso de aprendizaje se realice en forma paulatina y en forma individual por cada alumno, siendo este guiado por los docentes en la búsqueda del conocimiento. El trabajo se realizará mayoritariamente en clase, en pequeños grupos, entrelazando teoría, práctica y laboratorio, por lo que se plantea una importante carga horaria en la que se</p>
<p>Física General II</p>	<p>Carga eléctrica- Ley de Coulomb- Campo eléctrico-Electrostática. Capacitores. Dieléctricos. Conducción. Electricidad- Ley de Ohm- Circuitos Modelado de componentes eléctricos. Leyes de Kirchoff. Magnetismo: Inducción electromagnética y energía magnética. Materiales conductores, semiconductores y magnéticos. Superconductividad-Electromagnetismo. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física. Corrientes alternas. Fenomenología de los efectos fotovoltaico, termoeléctrico</p>	<p>lógico y de la capacidad de interpretar y modelar. El principal eje de trabajo será la Energía en sus diferentes manifestaciones, fundamental por ser un tema cercano a la cotidianidad del joven ingresante y cuya experimentación resulta sencilla, permitiendo incorporar distintos niveles de trabajo asociados a la complejidad del modelado que se realice. Al igual que en el caso de Matemática I, se espera que el proceso de aprendizaje se realice en forma paulatina y en forma individual por cada alumno, siendo este guiado por los docentes en la búsqueda del conocimiento. El trabajo se realizará mayoritariamente en clase, en pequeños grupos, entrelazando teoría, práctica y laboratorio, por lo que se plantea una importante carga horaria en la que se</p>

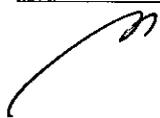


		<p>puedan trabajar múltiples aspectos del aprendizaje.</p> <p>Para la secuenciación de los contenidos se deberá tener en cuenta la estructura cognitiva de los/as estudiantes y su preparación previa con especial atención a su capacidad de abstracción y desarrollo de la creatividad en la resolución de situaciones problemáticas de abordaje sencillo.</p> <p>Se propone la introducción al estudio de la física teniendo en cuenta que la Energía en sus diferentes manifestaciones, habilita para la introducción de la ciencia en su carácter experimental, teniendo en cuenta que se trata de un contenido cercano a su entorno y que a partir de los conocimientos de los/as estudiantes habilita al/a la profesor/a a secuenciar los contenidos en base a las competencias que se propone desarrollar.</p> <p>Teniendo en cuenta que todas las manifestaciones se reducen a tres, la energía cinética, la energía potencial y la energía radiante, se propone a partir de ellas programar la secuenciación de los contenidos propuestos en el área tal como se presentan en cada una de las materias de acuerdo a los contenidos mínimos.</p> <p>En estas materias se estudiará el modelado de la gran mayoría de los procesos físicos que ocurren en la naturaleza a un nivel que permita al/a la futuro/a ingeniero/a:</p>
--	--	--



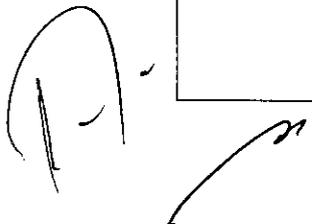
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Afianzar su conocimiento del método de razonamiento científico.</li> <li>-Adquirir experiencia en las técnicas de modelado de problemas reales.</li> <li>-Conocer los fundamentos científicos del área física que lo capaciten para el estudio de las materias técnicas.</li> <li>-Completar el estudio de la física realizado en forma analítica, usando la matemática como herramienta y el mecanismo del pensamiento científico, iniciado en los cursos de matemática con el aprendizaje del razonamiento abstracto.</li> <li>-Lograr un buen entrenamiento en el razonamiento científico, esencial para el estudio de las tecnologías.</li> <li>-Desarrollar capacidades para el razonamiento científico.</li> <li>-Demostrar capacidad para analizar e interpretar el comportamiento de los fenómenos físicos.</li> <li>-Aplicar criterios de selección de máquinas específicas. Manifestar interés en elaborar conocimientos de base y en investigación.</li> </ul>
--	--	---

<b>Articulación vertical al interior del área Ciencias Básicas y sub-área Química</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Química	Estructura de la materia. Propiedades periódicas, metales y no metales. Nomenclatura. Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Estequiometría. Soluciones. Reacciones químicas.	Esta ciencia básica busca lograr que el/la estudiante pueda interceder en problemas donde haya procesos químicos involucrados. La dependencia de materias de la carrera es baja, debido a la escasa correlación de contenidos, y se basa fundamentalmente en tener desarrolladas las herramientas matemáticas mínimas para su utilización en la materia. En este sentido se incluyen los contenidos básicos asociados a lo exigido

	<p>Elementos de Cinética química. Equilibrio químico. Nociones de electroquímica</p>	<p>por el estándar.</p> <p>Al igual que física, se plantea que el estudio de los fenómenos químicos bajo estudio se realice en forma aplicada, anteponiendo la interpretación de los mecanismos que rigen el fenómeno bajo estudio a las formalidades matemáticas.</p> <p>En este sentido interesa establecer articulaciones, principalmente en relación a las propiedades de los materiales usados en ingeniería, y al deterioro o conservación de los mismos.</p>
--	--	---

<b>Articulación vertical al interior del área Ciencias Básicas y sub-área Otras</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
<p>Introducción a Ingeniería en Computación</p>	<p>Introducción. Historia de la evolución tecnológica y su impacto social. Fundamentos de informática. Componentes de una computadora. Concepto de programa y sistema operativo. Introducción a los lenguajes de programación. Introducción a la resolución de problemas: Descomposición de problemas en subproblemas, Tipos de datos simples, Variables y constantes, Operadores lógicos y relacionales, Estructuras de control (secuencia, condiciones, iteradores), Funciones y parámetros, Entrada y salida estándar. Tipo de datos complejos (registros,</p>	<p>La materia de Introducción a la Ingeniería en Computación es central a la estrategia de retención de la carrera. Se plantea como una materia en la que se presente una amplia gama de contenidos disciplinares, que desde lo experimental vincule las distintas áreas y motive al estudio en profundidad de las mismas.</p> <p>Asimismo, es una materia en la que se acompañe al/a la estudiante de primer año en la vida académica, que implica múltiples dimensiones que van de la estructura de la carrera, la comprensión de las correlatividades, a aspectos fundacionales como las técnicas y estrategias de estudio.</p> <p>Si bien una materia introductoria y motivacional, debe introducir a contenido fundamental en la carrera, que van de las nociones de autómatas al estudio de los sistemas de representación aplicados a la Ingeniería en Computación. Usando placas Arduino, en múltiples laboratorios el/la estudiante podrá transitar sus primeros pasos en la definición de la electrónica de una placa como así también en la programación de la misma.</p>



	<p>vectores, matrices, arreglos n-dimensionales). Punteros y referencias. Implementación de circuitos digitales de las familias lógicas FPGA. Desarrollo de ejercicios en placas de desarrollo de hardware para construir dispositivos digitales y dispositivos interactivos. Introducción a la teoría de autómatas (máquinas de estado finito, etc.). Sistemas de representación: introducción al diseño asistido por computador (CAD).</p>	
--	--	--

<b>Articulación vertical al interior del área Tecnologías Básicas y sub-área Programación</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Programación I	<p>Revisión de estructuras de control: secuencia, condiciones, iteradores, funciones y parámetros. Prototipos y argumentos. Entrada y salida estándar. Datos definidos por el usuario: registros, vectores, matrices, arreglos n-dimensionales. Punteros y referencias. Memoria estática y dinámica. Recursión. Algoritmos de búsqueda. Algoritmos de orden</p>	<p>La programación es uno de los pilares de la carrera. Por este motivo, se tiene como objetivo que el/la estudiante aprenda a programar de forma correcta y que sea capaz de desarrollar software de alta calidad y eficiente. Las asignaturas de esta área están diseñadas para que el aprendizaje de la programación estructurada sea incremental y que las herramientas se adquieran eficazmente. En conjunción con Introducción a la Ingeniería en Computación, estas asignaturas dan la base para la implementación de sistemas de software y hardware. El correcto diseño, implementación y posterior puesta a punto de los sistemas son la base de un correcto desarrollo. Mediante estas asignaturas, se preparará al/a la estudiante para que pueda diseñar e implementar soluciones a distintos problemas mediante</p>



	<p>iterativo y recursivo. Análisis y diseño de algoritmos: complejidad, notación <math>O()</math>, depuración.</p>	<p>la definición de algoritmos. Este proceso es independiente del lenguaje que se utilice, ya que una vez que el/la estudiante aprende a programar, puede utilizar distintos lenguajes para implementar sus soluciones. Estas tres asignaturas, junto con asignaturas más avanzadas (como Ingeniería de Software, Introducción al Procesamiento Distribuido y Paralelo, Inteligencia Artificial, Bases de datos, etc.) completan el conocimiento de este pilar (software) de esta Carrera. Se propone como lenguaje de programación para estas asignaturas el lenguaje C y C++, dado que son lenguajes que permiten el correcto desarrollo de estos temas como así también la programación a "bajo nivel" (cercano al hardware), no contemplado por otros lenguajes.</p>
<p>Programación II</p>	<p>Entrada/salida de información por archivos. Archivos de acceso aleatorio. Memoria dinámica, alocaión y liberación de memoria. Puntero a función. Estructuras de datos. Tipos de datos definidos por el usuario (TAD: Tipo Abstracto de Dato). Listas, pilas, colas, tablas de hash, árboles, colas priorizadas, conjuntos y grafos.</p>	<p>Las primeras 2 asignaturas (Programación I y Programación II) introducen los temas básicos de programación y las principales estructuras de datos. Se presentan los tipos simples (pre- definidos en la mayoría de los lenguajes tipados), tipos definidos por el usuario y tipos lineales y no lineales mediante los cuales se pueden solucionar una amplia cantidad de problemas, mediante la combinación y variaciones de los mismos. Además, el/la estudiante aprenderá a analizar la eficiencia de los algoritmos, esto es, cómo el algoritmo utiliza los recursos de hardware. Mediante técnicas de análisis y evaluación de algoritmos, el/la estudiante podrá discernir entre distintas soluciones, cuál es la más eficiente para un hardware determinado. Estas dos materias otorgan las herramientas básicas para que el/la estudiante pueda diseñar una solución y luego implementarla.</p>
<p>Programación III</p>	<p>Lógica proposicional y de predicados. Paradigmas y lenguaje de programación. Conceptos fundamentales. Estilos de programación. Evaluación de expresiones. Definición de funciones. Tipos de datos. Programación Funcional. El tipo de datos. Funciones. Intervalos. Operadores. Aplicaciones de las listas. Árboles. Evaluación perezosa. La estrategia de evaluación perezosa. Técnicas de programación funcional perezosa. Fundamentos</p>	<p>Programación III introduce los paradigmas de programación más importantes, generando la capacidad de, ante un problema, poder realizar la mejor elección de paradigma, lenguaje y solución al mismo. Se guiará al/la estudiante para que analice distintas soluciones al mismo problema. Se mostrarán y se programará con</p>

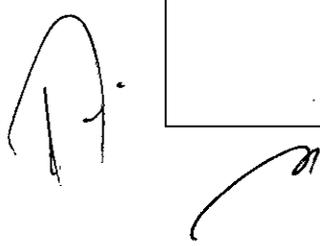
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

	<p>de la programación lógica. Repaso de la lógica de primer orden. Unificación y resolución. Cláusulas de Horn. Resolución SLD. Programación lógica con cláusulas de Horn. Semántica de los programas lógicos. Representación clausada del conocimiento. Consulta de una base de cláusulas. Espacios de búsqueda. Programación lógica con números, listas y árboles. Control de búsqueda en programas lógicos. Manipulación de términos. Predicados metalógicos. Programación Orientada a Objetos: Componentes, modelado. Integración de paradigmas. Comparación de paradigmas.</p>	<p>lenguajes típicos para cada paradigma.</p> <p>Desde la Dirección de la Carrera, se pondrá especial énfasis en la correcta articulación de estas 3 asignaturas, proponiendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su regularización y aprobación se realice mediante el seguimiento individual del/de la estudiante en clase, como así también la entrega de trabajos prácticos, entrega de trabajos evaluatorios, realización de proyectos grupales, etc.</li> <li>- Se planteen proyectos o trabajos cuya complejidad aumente de forma incremental y que, de ser posible, puedan comenzar en una asignatura del sub-área y continuar en la siguiente.</li> </ul> <p>Se buscará que, una vez transitado este sub-área, el/la estudiante haya resuelto problemas complejos de forma incremental y gradual, con el acompañamiento de los equipos docentes. De ser posible, se buscarán problemas prácticos aplicados y reales (con las abstracciones y simplificaciones necesarias en cada caso).</p>
--	---	--

**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Básicas y sub-área Electrónica Analógica**

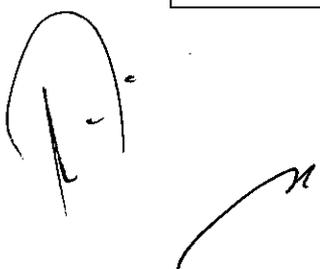
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Electrónica Analógica	Dispositivos semiconductores. Modelos. Análisis de circuitos con elementos pasivos y activos. Amplificadores básicos de acoplamiento directo. Etapas	Luego del estudio de los circuitos eléctricos pasivos en Análisis de Circuitos se continúa la formación en circuitos electrónicos con componentes activos. La materia presenta herramientas de modelado para dispositivos electrónicos con énfasis en la aplicabilidad del modelo para la resolución de sistemas electrónicos analógicos de baja y alta frecuencia. Luego de



	<p>amplificadoras de baja frecuencia. Amplificadores diferenciales. Respuesta en frecuencia. Amplificadores para alta frecuencia. Ruido en amplificadores. Respuesta de etapas acopladas. Realimentación en amplificadores. Amplificadores operacionales. Dispositivos y sistemas optoelectrónicos.</p>	<p>estudiar los modelos de los componentes más relevantes, como diodos, BJT, FET, disp. optoelectrónicos, se procede al estudio de las distintas topologías de funcionamiento de los mismos, aplicadas a sistemas de amplificación, filtrado, modulación, entre otras.</p>
--	---	--

**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Básicas y sub-área Electrónica Digital**

Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Electrónica Digital	<p>Sistemas de representación. Álgebra de Boole. Circuitos lógicos combinacionales. Flip – Flops, Contadores, Registros de desplazamiento. Circuitos integrados. Familias lógicas comerciales. Circuitos lógicos secuenciales y reconfigurables. Circuitos aritméticos. Dispositivos combinacionales y secuenciales. Análisis y síntesis de circuitos digitales, introducción a lenguajes descriptores de hardware. Introducción a los microprocesadores y las memorias.</p>	<p>Esta materia tiene la particularidad de ser dictada en primer año, cuando en carreras de este tenor se dicta recién en tercer año, luego de haber incorporado elementos de modelado de dispositivos electrónicos. Este cambio no obstante debe ser utilizado a favor de la materia, permitiendo concentrarse en el estudio de técnicas digitales, para las cuales hace falta sólo una comprensión del sistema de numeración binario, y toda la electrónica se abstrae a llaves conmutadoras y memorias ideales. A partir de estos elementos se construye la lógica combinacional primero y secuencial después, que permitan llegar al análisis de circuitos digitales complejos, los lenguajes descriptores de hardware y finalmente incorporar conceptos de microprocesadores y memorias, a ser estudiados en profundidad en las materias de Arquitectura de Computadores I y II.</p>



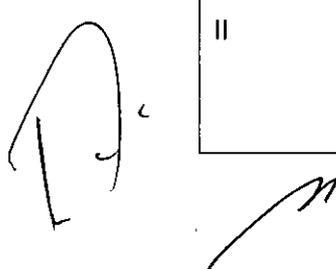
**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Sistemas Embebidos**

Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Laboratorio de Sistemas Embebidos	<p>Diseño, construcción y documentación de un sistema embebido a partir de un conjunto inicial de requerimientos. Adquisición de datos, control y automatización. Definición de especificaciones técnicas de un sistema a partir de los requerimientos. Selección de componentes basados en función, costo y disponibilidad. Herramientas de simulación computacional para el modelado de circuitos. Contrastación de las simulaciones con el análisis teórico. Desarrollo del software diseñado usando algún lenguaje de programación. Prototipación. Pruebas, mediciones y verificación del software. Documentación del software en todas sus etapas.</p>	<p>Esta materia se dicta luego de adquirir conocimientos en electrónica digital y arquitectura de computadoras. Esas materias son formativas en la teoría de los sistemas de computación, siendo la materia de Laboratorio la que se propone para realizar el proceso completo de diseño, construcción y documentación un sistema embebido a partir de un conjunto inicial de requerimientos, contemplando aspectos como la adquisición de datos, control y automatización. Basándose en los requerimientos se definirán las especificaciones técnicas del sistema y a partir de estas se explorarán distintas opciones de implementación. A continuación, se realizará la selección de componentes basados en función, costo y disponibilidad. Se modelará el circuito diseñado utilizando herramientas de simulación computacional, contrastando los resultados con el análisis teórico previo. Proceso que se iterará hasta obtener las especificaciones deseadas. Se contemplará asimismo el desarrollo del software asociado al sistema en algún lenguaje apropiado, ya sea asociado a un sistema operativo o bien sólo a los controladores necesarios. Completado el prototipo se realizarán pruebas y mediciones que permitan verificar su correcto funcionamiento. El desarrollo debe ser documentado en todas sus etapas. Esta documentación formará parte del informe final de proyecto.</p>




**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Arquitectura de Computadoras**

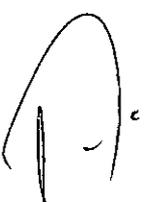
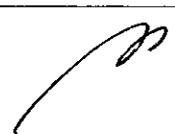
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Arquitectura de Computadoras I	Arquitectura de computadores y sistemas embebidos: diseño de un CPU, memoria, buses, entrada y salida. Set de instrucciones y su relación con la arquitectura. Subrutinas. Arquitecturas paralelas, clasificación de Flynn. Balance de ancho de banda del subsistema. Pipeline. SIMD y MIMD. Arquitecturas distribuidas. Estructura de sistemas operativos. Modelo de procesos. Comunicación entre procesos (IPC). Planificación de procesos. Dispositivos de E/S. Controladores. Bloqueo mutuo. Relojes. Administración de memoria. Sistemas de archivos. Técnicas de programación para sistemas embebidos, optimización de memoria. Seguridad en sistemas embebidos	<p>Este sub-área es uno de los pilares de la Ingeniería en Computación, ya que, junto con la programación, dan los fundamentos principales que le dan especificidad a esta Ingeniería.</p> <p>Estas asignaturas tienen como base el conocimiento de circuitos digitales, microprocesadores, memorias, etc. Introducidos en la asignatura Electrónica Digital.</p> <p>La asignatura Arquitectura de Computadoras I introduce los principales componentes de las computadoras vistos desde el hardware de los mismos, esto es, a partir de su diseño arquitectónico. Se presentan también distintas arquitecturas donde se combinan múltiples de estos componentes dando lugar a diferentes tipos de arquitecturas (incluyendo arquitecturas paralelas). Se presentan los requerimientos básicos que los sistemas operativos deben satisfacer para ser la interfaz entre el hardware y el software. Esta asignatura introduce las principales características del hardware de las computadoras y cómo se relacionan entre ellos y con el software también, brindando las bases para asignaturas más avanzadas como son Sistemas Operativos I, Redes de área local y extendida, Introducción a los sistemas distribuidos y paralelos.</p> <p>La asignatura Arquitectura de Computadoras I presenta los aspectos básicos para luego, en Arquitectura de Computadoras II, continuar con</p>
Arquitectura de Computadoras II	Técnicas de predicción de saltos. Procesadores fuera de Orden. Procesadores superescalares y multithreading. SIMD, VLIW y GPU. Técnicas de	<p>aspectos más avanzados y que relacionan el hardware con la ejecución de instrucciones (aplicaciones). Estos aspectos ayudan a comprender la utilización de los principales componentes de una computadora o dispositivo electrónico (procesador, memoria, buses) y desde</p>



	<p>bajo consumo. Coherencia y consistencia de memoria. Protocolos de coherencia. Protocolos de buses complejos y dispositivos de entrada y salida de alta velocidad.</p> <p>Multicore/Manycore.</p> <p>Network on Chip.</p> <p>Procesamiento asimétrico.</p> <p>Virtualización. Centro de Datos. Seguridad. FPGA y SoC.</p>	<p>esta comprensión se posibilita el diseño eficiente tanto del hardware como del software. Estas asignaturas deben su importancia a desarrollar conceptos que relacionan los componentes de hardware con el software que se ejecutará en dichas plataformas. La correcta comprensión de esta interfaz, el correcto dominio de cómo se ejecuta un software en un componente (o varios) hardware son el desafío tanto en la carrera como en el desempeño del profesional en esta área.</p> <p>A su vez, la asignatura Compiladores e Intérpretes introduce al/a la estudiante a cómo es el proceso de traducción de instrucciones de alto nivel a instrucciones que puedan ser ejecutadas por un procesador. Se dan las herramientas principales para comprender cómo es esta traducción. Además, se presentan las herramientas para poder definir este tipo de traductores.</p>
Compiladores e Intérpretes	<p>Arquitectura de compiladores e intérpretes: definición, arquitectura, máquinas virtuales, fases de un compilador.</p> <p>Construcción de analizadores léxicos.</p> <p>Construcción de analizadores sintácticos.</p> <p>Análisis semántico y generación de código intermedio. Optimización de código.</p>	

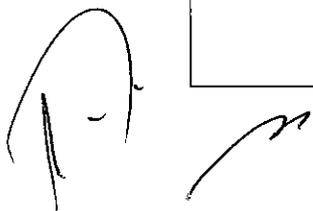
**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Comunicación de Datos**

Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Comunicaciones Analógicas y Digitales	<p>Transformada de Hilbert. Transmisión sin distorsión en redes lineales.</p> <p>Modulación y demodulación: modulación lineal y modulación angular. Comportamiento de los sistemas analógicos en presencia de</p>	<p>Para el estudio de la teoría de comunicaciones analógica y digital es necesario tener una adecuada formación en teoría de sistemas lineales, provista por la materia Señales y Sistemas, y tener un</p>

	<p>ruido, AM, FM y PCM. Líneas y antenas. Sistemas digitales de transmisión: forma de pulso, probabilidad de error y detección, comunicación m-aria, multiplexado digital. Comportamiento de sistemas digitales frente al ruido, detección de umbral óptimo, receptor binario óptimo, sistemas de portadora (ASK, FSK, PSK y DPSK). Sincronización. Detección óptima de señales. Introducción a la teoría de información y codificación. Códigos de corrección de errores. Interfases de comunicación. Normas y errores.</p>	<p>manejo fluido de los modelos de procesos aleatorios, visto en la materia Probabilidad, estadística y procesos aleatorios. A partir de esta base se estudian los sistemas de modulación lineal y los principios más relevantes de las comunicaciones digitales, que forman la capa física de todo sistema de comunicaciones de datos en redes de computadoras.</p>
--	--	--

<b>Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Redes de computadoras</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
<p>Redes de Área Local y Extendida</p>	<p>Redes de computadoras. Modelos, protocolos y servicios. Tipos y topologías. Acceso a Internet: direccionamiento IP, ruteo, congestión, fragmentación, CIDR, ICMP. Fundamentos de redes de área local: topologías, Modelo IEEE 802, Ethernet, puentes, switches L2 y L3, ARP. Cableado: objetivos, normas, estructuras y componentes, fibra óptica. Fundamentos de redes de área extendida: Redes conmutadas, conmutación por circuito y paquetes, técnicas de conmutación, última milla. Instalación y administración de redes. Simuladores y laboratorios. Introducción a redes definidas por</p>	<p>Esta asignatura presenta las características de las redes de computadoras. Introduce distintos tipos de redes. En la actualidad existen modelos de redes en capas, la cuales definen prototipos. A fin de conectar distintas computadoras, dispositivos e incluso interconectar redes es necesario definir protocolos de comunicación, establecer las reglas de dichas comunicaciones. En esta asignatura se presentan implementaciones específicas de dichos protocolos como es internet (protocolos TCP/IP, Ethernet, etc.). Y se presentan tanto problemas como soluciones de ruteo, congestión, etc. Estos aspectos están ligados a implementaciones de software que se ejecuta tanto en nodos como así también en dispositivos intermedios (routers, switch, etc), es por esto que esta asignatura se relaciona con las asignaturas de Programación.</p>



	<p>software. Seguridad, protocolos, autenticación, claves públicas, amenazas.</p>	<p>Además, se introducen aspectos de hardware de las redes, aspectos relacionados al medio físico de comunicación, sumando la necesidad de los contenidos de las asignaturas Electrónica Digital y de Arquitectura de Computadoras I.</p>
--	---	---

<b>Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Ingeniería de Software</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
<p>Ingeniería de Software I</p>	<p>Conceptos de Ingeniería del Software. Arquitectura de software. Proceso de desarrollo de software. Fases de un proyecto de software. Metodologías de desarrollo. Modelos de ciclo de vida. Modelo en cascada. Modelos iterativos, incrementales, evolutivos. Metodologías tradicionales. Metodologías ágiles. Requerimientos. Tipos de requerimientos. Arquitectura de sistemas: diseño arquitectónico, estilos arquitectónicos. Diseño e implementación. Pruebas de software. Calidad del software. Verificación y validación. Administración de proyectos: equipos de desarrollo de software. Roles. Liderazgo. Riesgos. Tipos de riesgos. Documentación del software. Trazabilidad. Herramientas. Estimaciones. Métricas. Auditoría y peritaje.</p>	<p>La ingeniería de software propone los mecanismos para un correcto desarrollo de software. En esta asignatura se muestran todos los pasos para el desarrollo de un sistema: análisis de requerimientos, diseño, implementación, prueba, validación. Además, se vincula el desarrollo de un sistema con la administración de proyectos, enmarcando de esta forma, un desarrollo en un contexto real. En esta área, se plantea como optativa Ingeniería de Software II la cual introduce además herramientas actuales de desarrollo, como son versionadores y repositorios que ayudan a los integrantes de un proyecto a almacenar y compartir los códigos fuentes y todos los recursos relacionados a un proyecto. Mediante la ingeniería de Software se brindan los conocimientos para el correcto desarrollo de sistemas complejos enmarcados en equipos de trabajo. Por esta razón, una vez que el/la estudiante tiene los conocimientos de programación esta asignatura enmarca y ordena el desarrollo de software.</p>



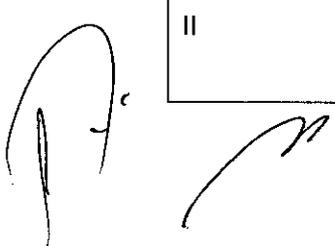
**Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Procesamiento Digital de Señales**

Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Señales y Sistemas	Señales reales: analógicas y digitales. Señales complejas. Analiticidad, funciones trascendentes. Integración en el plano complejo. Desarrollos en series de funciones analíticas. Series de Taylor y Laurent. Series y transformadas de Fourier. Bases ortonormales. Transformada de Laplace. Transformada rápida de Fourier (FFT). Antitransformadas. Transformada Z. Estabilidad. Sistemas lineales, invariantes al desplazamiento, causales y estables. Muestreo de señales de tiempo continuo, adquisición de datos. Ecuaciones en diferencias. Correlación y convolución discretas. Truncamiento de señales: ventanas. Sistemas de tiempo discreto, filtros. Técnicas de diseño de sistemas digitales a partir de sistemas analógicos. Diseños con dispositivos DSP.	Las técnicas de procesamiento de datos utilizando sistemas lineales e invariantes en el tiempo son centrales al modelado de sistemas digitales utilizados en las más diversas aplicaciones. El análisis temporal de los sistemas y señales continuos y discretos se basa en resultados del cálculo unidimensional, mientras que el estudio en el dominio de la frecuencia requiere de la teoría de variable compleja, que se presentará en la primer parte de esta materia, centrándose en la aplicación particular. La comprensión de las integrales complejas es indispensable para el estudio de las transformadas de Fourier -discretas y continuas- y de Laplace/Z. El pormenorizado estudio del muestreo permite entender la vinculación entre señales analógicas y digitales. Se estudiará también el diseño de sistemas que procesen la señal de forma que se pueda recuperar o extraer información de relevancia, con énfasis en los sistemas de filtrado digital, ya sean realimentados o no. A partir de las herramientas vistas en la materia se puede continuar con el estudio de distintas ramas de interés, como son los sistemas de comunicaciones, los sistemas de control o los de inteligencia artificial.
Inteligencia Artificial	Introducción. Agentes y su ambiente. Racionalidad. PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors). Tipos de ambientes. Tipos de Agentes. Agentes inteligentes. Sistemas expertos. Redes neuronales. Artificiales. Algoritmos genéticos. Visión	En el caso de la rama de Inteligencia Artificial, las técnicas de procesamiento lineal sirven para tener una primera aproximación a sistemas adaptivos, que luego se generalizan en procesamiento no lineal basado en una estructura particular de neuronas y capas. Estos sistemas no lineales requieren de otras técnicas de análisis y de técnicas de simulación, ya que su potencialidad proviene de la complejidad. Se

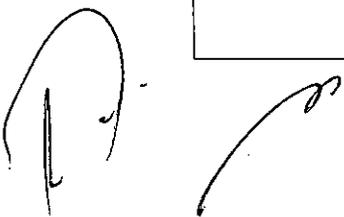


	<p>artificial. Lógica difusa. Inferencia probabilística (redes bayesianas). Metodología de desarrollo en sistemas inteligentes. Aplicaciones de la inteligencia artificial.</p>	<p>estudiarán los algoritmos más difundidos de inteligencia artificial y se validarán a partir de procesar datos en forma supervisada.</p>
--	---	--

<b>Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Sistemas Operativos</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Sistemas Operativos I	<p>Introducción a los sistemas operativos. Concepto de Proceso. Planificación de procesos en sistemas uniprocador. Gestión de memoria. Memoria virtual. Sistemas operativos como gestores de recursos. Concurrencia y programación concurrente: comunicación entre procesos, exclusión mutua y sincronización. Procesos e hilos, programación. Seguridad en sistemas operativos, sistema de archivos, autenticación, privilegios, modo usuario y modo kernel. Sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos. Procesamiento distribuido, cliente/servidor y clusters. Arquitecturas SMP. Gestión de procesos en sistemas multiprocador.</p>	<p>A medida que la tecnología relacionada a los sistemas informáticos y electrónicos avanza, es necesario que avance también el software que los utiliza. En relación a las computadoras, el hardware de las mismas ha avanzado de forma muy rápida en los últimos años. Hace pocas décadas, una computadora de escritorio estaba formada por un único procesador, hoy en día, esto se multiplicó por un factor de 4 como mínimo. Su utilización se masificó y los requerimientos tanto de capacidad de cómputo como de almacenamiento ha crecido en gran escala. De las computadoras monoprocesadores, se avanzó a arquitecturas que cuentan con más de un procesador. De usar una sola computadora, en la actualidad se suelen usar múltiples computadoras conectadas entre sí. Estos avances exigen un avance acorde en los Sistemas Operativos, aplicaciones, seguridad informática, etc.</p> <p>Las asignaturas de este sub-área presentan estos avances, tratando de asociar permanentemente hardware y soluciones de software que responden a las nuevas características del hardware.</p> <p>Las materias Sistemas Operativos I y Sistemas Operativos II muestran a los Sistemas Operativos como interfaz entre el hardware y el software y como gestor de sus principales recursos de una computadora: procesador, memoria, disco, sistema</p>
Sistemas Operativos II	<p>Sistema de archivos y gestión de archivos. Gestión de Entrada/Salida. Planificación de disco. Evaluación de</p>	



	<p>desempeño. Fundamentos del sistema operativo Unix. Seguridad en sistemas operativos. Diseño de sistemas operativos. Casos de estudio: Linux, Android, Windows. Laboratorio de Sistemas Operativos.</p>	<p>de archivos, periféricos, etc. Estas materias en conjunto permitirán al/a la estudiante integrar y comprender al Sistema Operativo como gestor y administrador que adicionalmente, tiene que garantizar robustez, seguridad, eficiencia, confiabilidad, etc. Además, se verán desde los Sistemas Operativos aspectos de la seguridad e integridad tanto del hardware como del software y los datos.</p>
<p>Introducción a los sistemas distribuidos y paralelos</p>	<p>Arquitecturas paralelas: sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos: arquitecturas SMP, clusters, arquitecturas vectoriales. Clasificación de Flynn. Características del procesamiento secuencial, concurrente y paralelo: relación con la arquitectura. Concurrencia: sincronización, atomicidad (grano fino y grano grueso), concurrencia con variables compartidas, sincronización, secciones críticas, sincronización barrier, semáforos, monitores. Pthreads y OpenMP. Programación distribuida: pasaje de mensajes (sincrónicos y asincrónicos). RPC. MPI. Métricas.</p>	<p>Actualmente, las computadoras con múltiples procesadores (presentados en la asignatura Sistemas Operativos I y Sistemas Distribuidos y Paralelos) identifican nuevos requerimientos para los Sistemas Operativos. Es por esto que en la asignatura Sistemas Operativos I se introducen temas de concurrencia a partir del Sistema Operativo y cómo éste debe ofrecer herramientas para solucionar los problemas aparejados con la concurrencia. A su vez, en la asignatura Sistemas Distribuidos y Paralelos, la visión es a partir de la programación de aplicaciones concurrentes y paralelas. Es por esto que en los contenidos mínimos de ambas materias se incluyen temas que se intersectan, pero como se dictan desde diferentes enfoques son necesarias ambas aproximaciones. La suma de estos enfoques aportará mayor entendimiento de estos temas, los cuales son muy relevantes ya que actualmente, muchos dispositivos, además de las computadoras, disponen de múltiples procesadores (un ejemplo cercano son los teléfonos celulares).</p>
<p>Seguridad Informática</p>	<p>Esquema de gestión de riesgos. Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. Seguridad en redes de computadoras. Auditoría y Peritaje. Protección y seguridad en Sistemas Operativos. Seguridad en Bases</p>	<p>Se propone articular proyectos que comiencen en la materia Sistemas Operativos I (con un objetivo inicial en dicha materia) y que pueda ser coordinado con proyectos en la asignatura Sistemas Operativos II. Se propone que el aprendizaje de los conceptos se pueda plasmar en pequeños proyectos que los relacionen a partir de</p>



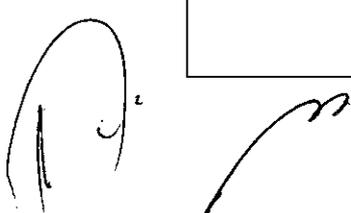
	<p>de Datos y Aplicaciones. Criptografía. Seguridad en software, debilidades, fallas y técnicas de defensa. Seguridad en sistemas operativos, debilidades, identificación y autenticación. Sistemas operativos seguros. Seguridad en redes, amenazas, controles y tecnologías. Administración de la seguridad. Aspectos legales y éticos, privacidad.</p>	<p>laboratorios. Además, en la materia Sistemas Operativos II, se ven casos concretos, prácticos y reales de distintas implementaciones de los temas vistos poniendo bajo estudio los distintos Sistemas Operativos actuales.</p>
--	---	---

<b>Articulación vertical al interior del área Tecnologías Aplicadas y sub-área Bases de Datos</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Bases de datos	<p>Diseño, administración y gestión de bases de datos. Modelos de bases de datos. Sistema de Gestión de Bases de Datos. Diseño conceptual y lógico de bases de datos. Modelo de Entidad/Relación. Modelo Relacional. Diseño físico de una base de datos. Normalización. Redundancia. Lenguajes de consulta (SQL). BBDD concurrentes: recuperación y gestión de la concurrencia. Interacción con un SGBD. Seguridad en bases de datos</p>	<p>Esta asignatura introduce el diseño y la gestión de bases de datos. Utiliza los conocimientos adquiridos en las asignaturas Programación I y Programación II, asignaturas que dan las herramientas para el correcto desarrollo de un sistema de software. En el caso en que el problema requiera el almacenamiento y manipulación de datos, se hace necesario que el sistema gestione dichos datos de manera correcta y eficiente. Esta asignatura ofrece los conocimientos a tal fin, enfocándose en el correcto diseño de una base de datos. Introduce las herramientas de consulta necesarias para altas, bajas y modificación de la información y realizar consultas a fin de obtener sólo los datos necesarios en cada momento. Estos temas serán luego recuperados en la asignatura Ingeniería de Software, ya que en dicha asignatura se presentan todos los pasos del desarrollo de una aplicación.</p>



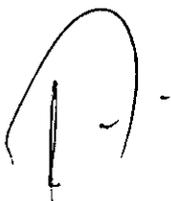
<b>Articulación vertical al interior del área Complementarias sub área Organización Empresarial</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Economía y Organización Industrial	Micro y Macroeconomía. Análisis de Costos. Formulación y evaluación de proyectos. Financiamiento, rentabilidad y amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión. Estructura de empresas. Tipos de sociedades empresariales. Organización y administración de empresas. Planificación, programación y control de gestión. Relaciones laborales. Gestión de recursos humanos. Planificación, control y seguimiento de obras públicas. Gestión de calidad. Normas.	Esta materia brinda conocimientos indispensables para el ejercicio profesional. Si bien no posee una dependencia explícita con materias específicas de la carrera, se dicta en el último año de la carrera para poder realizarla de forma que el/la estudiante tenga ya una madurez suficiente que le permita aprovechar cabalmente los contenidos del curso. En cuanto a las materias que pueden abreviar de estos contenidos, se destaca el Proyecto Social Obligatorio.

<b>Articulación vertical al interior del área Complementarias sub área Legislación / Gestión Ambiental</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Seguridad Ambiental y Laboral.	Aspectos Normativos de la disciplina (Legislación laboral, comercial y específica). Ejercicio y Ética Profesional. Propiedad intelectual. Contratos. Patentes y licencias. Pericias. Higiene y seguridad en el trabajo: Seguridad en la circulación, transporte y manejo de elementos, introducción a la ergonomía, protección contra riesgos. Seguridad contra siniestros. Características de los establecimientos. Contaminación del ambiente laboral. Conservación del medio ambiente y de los recursos: Protección ambiental. Legislaciones y normas.	Esta asignatura tratará los aspectos de legislación (laboral y ambiental) como así también los aspectos más importantes del ejercicio de la profesión enfocados específicamente a la disciplina. Con esto, se dan los conocimientos complementarios en el desarrollo de esta disciplina que intersectan el marco legal, marco de la conservación medioambiental, seguridad laboral, etc, necesarios para el correcto



	Elementos de Costos y Estadísticas de Accidentes de Trabajo.	desempeño del profesional.
--	--	----------------------------

<b>Articulación vertical al interior del área Complementarias sub-área Otras</b>		
Asignatura	Contenidos Mínimos	Articuladores
Inglés Técnico	<p>El género académico. Lecto-comprensión de textos académicos de la disciplina. La organización de la información textual. Estrategias de lectura. Antes de la lectura: activación de conocimientos previos, predicciones en base al paratexto. Durante la lectura: lectura rápida (scanning para encontrar información específica, skimming para entender la idea general) y lectura minuciosa (palabras plenas y funcionales, la frase nominal y sus componentes -sustantivos, artículos, adjetivos, adverbios, preposiciones-, la frase verbal y sus componentes -verbos, auxiliares, modales, voz pasiva-, afijos, cognados y falsos cognados, cohesión y coherencia. Luego de la lectura: síntesis, parafraseo, expresión oral y escrita (en español). Vocabulario relacionado con los programas más utilizados en la disciplina.</p>	<p>Esta asignatura brinda herramientas para que el/la estudiante pueda interpretar de forma correcta textos escritos en el idioma inglés. Esta asignatura es de especial interés debido a que la bibliografía pertinente al área suele estar disponible en este idioma, ya que son tecnologías cambiantes en el corto plazo lo que hace que disponer de bibliografía actualizada muchas veces implica que la misma sea en el idioma inglés. También es importante indicar que la mayoría de los informes técnicos de distintos componentes son en inglés. Por otro lado, documentación, tutoriales, etc encontrados en internet de estas temáticas y actualizados, suelen estar en inglés. Se propone una asignatura adaptada a textos del área. Por todo lo mencionado, esta asignatura es complementaria a la mayoría de las asignaturas avanzadas de la carrera.</p>




<b>Articulación vertical al interior del área Complementarias sub-área Otras</b>		
<b>Asignatura</b>	<b>Contenidos Mínimos</b>	<b>Articuladores</b>
Introducción a la Lectura y Escritura Académica	Interpretación y producción de discursos escritos académicos centrados en la elaboración, discusión y transmisión de conocimientos. Desarrollo de habilidades de control de las prácticas de lectura y escritura. Habilidades metacognitivas y metadiscursivas necesarias para la resolución de problemas de lectura y escritura en contextos académicos. Escritura de textos complejos. Contenidos mínimos: Géneros y textos, La explicación, La argumentación, La puesta en diálogo de fuentes, El informe de lectura y la monografía	Debido a que esta asignatura está enfocada a mejorar las técnicas de lectura de textos, comprensión de textos y mejora en la redacción de textos, está relacionada con todas las asignaturas de la Carrera, siendo de vital importancia que el/la estudiante adquiera de forma temprana todas estas habilidades.



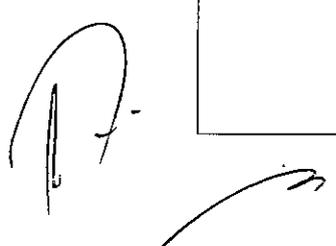
## OBJETIVOS DE ARTICULACIÓN HORIZONTAL POR CADA CUATRIMESTRE DE CURSADO

1° AÑO – 1° CUATRIMESTRE			
	MATEMÁTICA I	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN	INTRODUCCIÓN A LA LECTURA Y ESCRITURA ACADÉMICA
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Conjuntos numéricos. Operaciones y propiedades. Polinomios. Expresiones algebraicas. Ecuaciones de 1er y 2do grado. Funciones (inecuaciones y otros). Trigonometría. Sistemas de representación numérica. Lógica proposicional. Números complejos.	Introducción. Historia de la evolución tecnológica y su impacto social. Fundamentos de informática. Componentes de una computadora. Concepto de programa y sistema operativo. Introducción a los lenguajes de programación. Introducción a la resolución de problemas: Descomposición de problemas en subproblemas, Tipos de datos simples, Variables y constantes, Operadores lógicos y relacionales. Estructuras de control (secuencia, condiciones, iteradores), Funciones y parámetros. Entrada y salida estándar. Tipo de datos complejos (registros, vectores, matrices, arreglos n-dimensionales). Punteros y referencias.	Interpretación y producción de discursos escritos académicos centrados en la elaboración, discusión y transmisión de conocimientos. Desarrollo de habilidades de control de las prácticas de lectura y escritura. Habilidades metacognitivas y metadiscursivas necesarias para la resolución de problemas de lectura y escritura en contextos académicos. Escritura de textos complejos. Contenidos mínimos: Géneros y



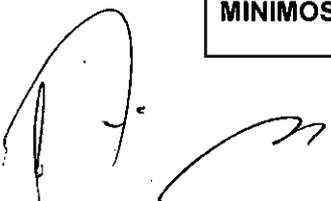
		Implementación de circuitos digitales de las familias lógicas FPGA. Desarrollo de ejercicios en placas de desarrollo de hardware para construir dispositivos digitales y dispositivos interactivos. Introducción a la teoría de autómatas (máquinas de estado finito, etc.). Sistemas de representación: introducción al diseño asistido por computador (CAD).	textos, La explicación, La argumentación, La puesta en diálogo de fuentes, El informe de lectura y la monografía.
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	A través de los conceptos matemáticos vertidos en integración con los contenidos de Introducción a la Ingeniería en Computación el/la estudiante puede desarrollar la resolución de problemas simples embebidos en forma práctica e implementarlos de forma concreta. Esto le permite tener un contacto importante con la carrera. El aporte que brinda Introducción a la Lectura y Escritura Académica, se establece desde la comprensión de situaciones a resolver y la expresión de cómo aportar una solución a los casos planteados.		

1° AÑO – 2° CUATRIMESTRE				
	FÍSICA GENERAL I	PROGRAMACIÓN I	ELECTRÓNICA DIGITAL	QUÍMICA
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>		Revisión de estructuras de control: secuencia, condiciones, iteradores, funciones y parámetros. Prototipos y argumentos. Entrada	Sistemas de representación. Álgebra de Boole. Circuitos lógicos combinacionales. Flip – Flops, Contadores, Registros de	Estructura de la materia. Propiedades periódicas, metales y no metales. Nomenclatura.

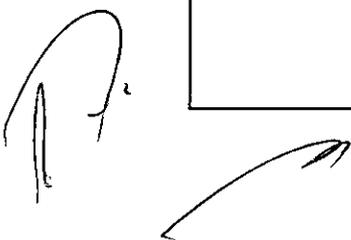


		y salida estándar. Datos definidos por el usuario: registros, vectores, matrices, arreglos n-dimensionales. Punteros y referencias. Memoria estática y dinámica. Recursión. Algoritmos de búsqueda. Algoritmos de orden iterativos y recursivos. Análisis y diseño de algoritmos: complejidad, notación $O()$ , depuración.	desplazamiento. Circuitos integrados. Familias lógicas comerciales. Circuitos lógicos secuenciales y reconfigurables. Circuitos aritméticos. Dispositivos combinacionales y secuenciales. Análisis y síntesis de circuitos digitales, introducción a lenguajes descriptores de hardware. Introducción a los microprocesadores y las memorias.	Enlaces químicos. Estados de agregación de la materia. Estequiometría. Soluciones. Reacciones químicas. Elementos de Cinética química. Equilibrio químico. Nociones de electroquímica
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	Los conocimientos trabajados en Física General I permiten una relación clara, directa y aplicable con Electrónica Digital, por su parte los conocimientos que se bordan en Programación I, dan una introducción a la programación en bajo nivel necesaria para programar circuitos. Por otro lado, los conocimientos de Química inorgánica vertidos permiten una clara aproximación para la confección de plaquetas.			

2° AÑO – 1° CUATRIMESTRE				
	MATEMÁTICA II	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA	PROGRAMACIÓN II	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS I
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Sucesiones, límite y continuidad.	Puntos en el espacio n-	Entrada/salida de información por	Arquitectura de computadores y



	<p>           Cálculo diferencial en 1 y varias variables. Estudio de funciones. Series. Integrales en una y varias variables. Métodos numéricos para derivadas e integrales: Diferencias finitas. Integración numérica: regla del rectángulo, trapecios y Simpson. Reglas Gaussianas. Resolución de ecuaciones diferenciales: método de Euler, de Runge-Kutta y de predictor-corrector. Métodos multipaso.         </p>	<p>           dimensional. Campo escalar y vectorial. Estructuras algebraicas. Álgebra lineal: Matrices y Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio n-dimensional. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Espacios vectoriales. Geometría analítica: ecuaciones de la recta en el plano y en el espacio, ecuaciones de segundo grado en el plano y en el espacio. Análisis numérico: interpolación, aritmética de punto flotante, errores y propagación. Álgebra lineal numérica. Triangulación de matrices. Descomposición         </p>	<p>           archivos. Archivos de acceso aleatorio. Memoria dinámica, alocaión y liberación de memoria. Puntero a función. Estructuras de datos. Tipos de datos definidos por el usuario (TAD: Tipo Abstracto de Dato). Listas, pilas, colas, tablas de hash, árboles, colas priorizadas, conjuntos y grafos.         </p>	<p>           sistemas embebidos: diseño de un CPU, memoria, buses, entrada y salida. Set de instrucciones y su relación con la arquitectura. Subrutinas. Arquitecturas paralelas, clasificación de Flynn. Balance de ancho de banda del subsistema. Pipeline. SIMD y MIMD. Arquitecturas distribuidas. Estructura de sistemas operativos. Modelo de procesos. Comunicación entre procesos (IPC). Planificación de procesos. Dispositivos de E/S. Controladores. Bloqueo mutuo. Relojos. Administración de memoria. Sistemas de archivos. Técnicas de programación para         </p>
--	--	--	--	--

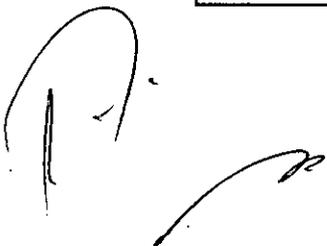


		Gaussiana. Número de condición Métodos directos de Jacobi y Gauss-Seidel. Ecuaciones no lineales. Bisección, Newton-Raphson. Métodos de punto fijo. Instrumentación informática.		sistemas embebidos, optimización de memoria. Seguridad en sistemas embebidos
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	Los conocimientos que se abordan en Matemática II, Álgebra y geometría y Programación II, son fundamentales para la comprensión e implementación de Arquitecturas de Computadora. Los contenidos están pensados de tal forma que la secuencia en que se dictan permite integrarlo en las otras asignaturas.			

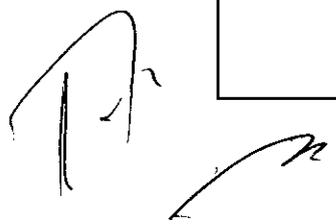
2° AÑO – 2° CUATRIMESTRE				
	MATEMÁTICA III	FÍSICA GENERAL II	ANÁLISIS DE CIRCUITOS	INGLÉS TÉCNICO
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Curvas y superficies. Cálculo avanzado. Derivadas direccionales. Integrales de línea y de superficie. Teorema de Green. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Ecuaciones diferenciales de 1er y 2do orden. Integrales impropias.		Modelo circuital. Energía y potencia. Materiales conductores, semiconductores y magnéticos. Leyes de Ohm y de Kirchoff. Resolución de circuitos, análisis de nodos y mallas. Teoremas de Thevenin y Norton. Capacitores e	El género académico. Lecto-comprensión de textos académicos de la disciplina. La organización de la información textual. Estrategias de lectura. Antes de la lectura: activación de conocimientos previos, predicciones en base al paratexto.



	<p>Ecuaciones diferenciales lineales.</p>		<p>           inductores. Tipos y caracterización de señales usuales. Respuestas natural y forzada de circuitos simples. Transitorios. Fasores, régimen permanente de circuitos en corriente alterna, métodos de resolución. Potencia y energía en corriente alterna. Resonancia. Respuesta en frecuencia. Sobretensiones y sobrecorrientes. Diagramas circulares. Diagramas de amplitud y fase. Circuitos acoplados magnéticamente, transformadores. Señales poliarmónicas. Resolución sistemática de circuitos. Circuitos alineales. Teoría de los cuadripolos. Introducción a los amplificadores operacionales y al filtrado.         </p>	<p>           Durante la lectura: lectura rápida (scanning para encontrar información específica, skimming para entender la idea general) y lectura minuciosa (palabras plenas y funcionales, la frase nominal y sus componentes - sustantivos, artículos, adjetivos, adverbios, preposiciones-, la frase verbal y sus componentes - verbos, auxiliares, modales, voz pasiva-, afijos, cognados y falsos cognados, cohesión y coherencia. Luego de la lectura: síntesis, parafraseo, expresión oral y escrita (en español). Vocabulario relacionado con los programas más utilizados en la disciplina de Ingeniería en computación.         </p>
<p><b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b></p>	<p>El idioma inglés permite acceso a diversa bibliografía en las diversas áreas. A través de los conceptos que se vierten en Matemática II y Física General II permiten el modelado de circuitos.</p>			



3° AÑO – 1° CUATRIMESTRE				
	BASES DE DATOS	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y PARALELOS	PROGRAMACIÓN III	LABORATORIO DE SISTEMAS EMBEBIDOS
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Diseño, administración y gestión de bases de datos. Modelos de bases de datos. Sistema de Gestión de Bases de Datos. Diseño conceptual y lógico de bases de datos. Modelo de Entidad/Relación. Modelo Relacional. Diseño físico de una base de datos. Normalización. Redundancia. Lenguajes de consulta (SQL). BBDD concurrentes: recuperación y gestión de la concurrencia. Interacción con un SGBD. Seguridad en	Arquitecturas paralelas: sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos: arquitecturas SMP, clusters, arquitecturas vectoriales. Clasificación de Flynn. Características del procesamiento secuencial, concurrente y paralelo: relación con la arquitectura. Concurrencia: sincronización, atomicidad (grano fino y grano grueso), concurrencia con variables compartidas, sincronización, secciones críticas, sincronización barrier, semáforos,	Lógica proposicional y de predicados. Paradigmas y lenguaje de programación. Conceptos fundamentales. Estilos de programación. Evaluación de expresiones. Definición de funciones. Tipos de datos. Programación Funcional. El tipo de datos. Funciones. Intervalos. Operadores. Aplicaciones de las listas. Árboles. Evaluación perezosa. La estrategia de evaluación perezosa. Técnicas de programación funcional	Diseño, construcción y documentación de un sistema embebido a partir de un conjunto inicial de requerimientos. Adquisición de datos, control y automatización. Definición de especificaciones técnicas de un sistema a partir de los requerimientos. Selección de componentes basados en función, costo y disponibilidad. Herramientas de simulación computacional para el modelado de circuitos. Contrastación de las simulaciones con el análisis teórico. Desarrollo del software



	<p>bases de datos</p>	<p>monitores. Pthreads y OpenMP. Programación distribuida: pasaje de mensajes (sincrónicos y asincrónicos). RPC. MPI. Métricas.</p>	<p>perezosa. Fundamentos de la programación lógica. Repaso de la lógica de primer orden. Unificación y resolución. Cláusulas de Horn. Resolución SLD. Programación lógica con cláusulas de Horn. Semántica de los programas lógicos. Representación clausada del conocimiento. Consulta de una base de cláusulas. Espacios de búsqueda. Programación lógica con números, listas y árboles. Control de búsqueda en programas lógicos. Manipulación de términos. Predicados metalógicos. Programación Orientada a Objetos: Componentes,</p>	<p>diseñado usando algún lenguaje de programación. Prototipación. Pruebas, mediciones y verificación del software. Documentación del software en todas sus etapas.</p>
--	-----------------------	---	---	--

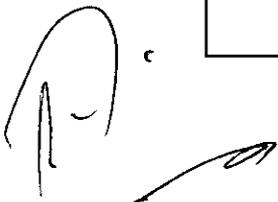


			modelado. Integración de paradigmas. Comparación de paradigmas.	
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	Las bases de datos son el petróleo del siglo XXI es por ello que junto con los conceptos de diversos paradigmas de programación brindados en Programación III y la introducción a sistemas distribuidos y paralelos, los/as estudiantes pueden, en el Laboratorio de sistemas embebidos realizar la construcción de los mismos de una forma eficiente, óptima e innovadora.			

<b>3° AÑO – 2° CUATRIMESTRE</b>				
	<b>SEGURIDAD AMBIENTAL Y LABORAL</b>	<b>SISTEMAS OPERATIVOS I</b>	<b>SEÑALES Y SISTEMAS</b>	<b>REDES DE ÁREA LOCAL Y EXTENDIDA</b>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Aspectos Normativos de la disciplina (Legislación laboral, comercial y específica). Ejercicio y Ética Profesional. Propiedad intelectual. Contratos. Patentes y licencias. Pericias. Higiene y seguridad en el trabajo: Seguridad en la circulación, transporte y manejo de	Introducción a los sistemas operativos. Concepto de Proceso. Planificación de procesos en sistemas uniprocador. Gestión de memoria. Memoria virtual. Sistemas operativos como gestores de recursos. Concurrencia y programación concurrente: comunicación entre	Señales reales: analógicas y digitales. Señales complejas. Analiticidad, funciones trascendentes. Integración en el plano complejo. Desarrollos en series de funciones analíticas. Series de Taylor y Laurent. Series y transformadas de Fourier. Bases ortonormales. Transformada de	Redes de computadoras. Modelos, protocolos y servicios. Tipos y topologías. Acceso a Internet: direccionamiento IP, ruteo, congestión, fragmentación, CIDR, ICMP. Fundamentos de redes de área local: topologías, Modelo IEEE 802, Ethernet, puentes,

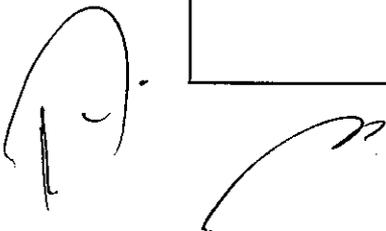


	<p>elementos, introducción a la ergonomía, protección contra riesgos. Seguridad contra siniestros. Características de los establecimientos. Contaminación del ambiente laboral. Conservación del medio ambiente y de los recursos: Protección ambiental. Legislaciones y normas. Elementos de Costos y Estadísticas de Accidentes de Trabajo.</p>	<p>procesos, exclusión mutua y sincronización. Procesos e hilos, programación. Seguridad en SO, sistema de archivos, autenticación, privilegios, modo usuario y modo kernel. Sistemas multiprocesadores, sistemas multicomputadores, sistemas distribuidos. Procesamiento distribuido, cliente/servidor y clusters. Arquitecturas SMP. Gestión de procesos en sistemas multiprocesador.</p>	<p>Laplace. Transformada rápida de Fourier (FFT). Antitransformadas. Transformada Z. Estabilidad. Sistemas lineales, invariantes al desplazamiento, causales y estables. Muestreo de señales de tiempo continuo, adquisición de datos. Ecuaciones en diferencias. Correlación y convolución discretas. Truncamiento de señales: ventanas. Sistemas de tiempo discreto, filtros. Técnicas de diseño de sistemas digitales a partir de sistemas analógicos. Diseños con dispositivos DSP.</p>	<p>switches L2 y L3, ARP. Cableado: objetivos, normas, estructuras y componentes, fibra óptica. Fundamentos de redes de área extendida: Redes conmutadas, conmutación por circuito y paquetes, técnicas de conmutación, última milla. Instalación y administración de redes. Simuladores y laboratorios. Introducción a redes definidas por software. Seguridad, protocolos, autenticación, claves públicas, amenazas.</p>
<p><b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b></p>	<p>Los contenidos aprendidos en Seguridad Ambiental y Laboral. Permiten al profesional del área tener una actitud responsable y ética en su accionar. Por otra la implementación de redes local y extendida, como el uso de señales y sistemas, y la comprensión de sistemas operativos requiere de cuidado de materiales y</p>			

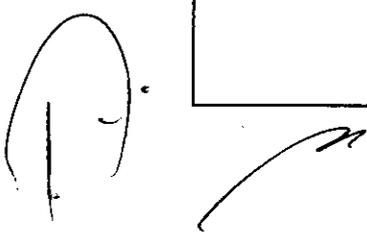


seguridad en su accionar. La implementación de redes de área local y extendida requiere del conocimiento de señales y depende su configuración de los sistemas operativos que las atraviesen.
---

4° AÑO – 1° CUATRIMESTRE				
	INGENIERÍA DEL SOFTWARE I	PROBABILIDAD, ESTADÍSTICA Y PROCESOS ALEATORIOS	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS II
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Conceptos de Ingeniería del Software. Arquitectura de software. Proceso de desarrollo de software. Fases de un proyecto de software. Metodologías. Modelos de ciclo de vida. Modelo en cascada. Modelos iterativos, incrementales, evolutivos. Metodologías tradicionales. Metodologías ágiles. Requerimientos. Tipos de requerimientos. Arquitectura de sistemas: diseño	Probabilidades. Experimentos aleatorios. Definición axiomática y frecuencial de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia. Variable aleatoria. Distribuciones discretas y continuas. Momentos. Función de una variable aleatoria. Simulación computacional. Distribuciones multidimensionales. Función de variables aleatorias. Covarianza y correlación.	Dispositivos semiconductores. Modelos. Análisis de circuitos con elementos pasivos y activos. Amplificadores básicos de acoplamiento directo. Etapas amplificadoras de baja frecuencia. Amplificadores diferenciales. Respuesta en frecuencia. Amplificadores para alta frecuencia. Ruido en amplificadores. Respuesta de etapas acopladas. Realimentación en	Técnicas de predicción de saltos. Procesadores fuera de Orden. Procesadores superescalares y multithreading. SIMD, VLIW y GPU. Técnicas de bajo consumo. Coherencia y consistencia de memoria. Protocolos de coherencia. Protocolos de buses complejos y dispositivos de entrada y salida de alta velocidad. Multicore/Manycore. Network on Chip. Procesamiento asimétrico. Virtualización.

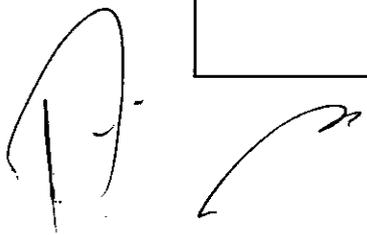


	<p>arquitectónico, estilos arquitectónicos. Diseño e implementación. Pruebas de software. Calidad del software. Verificación y validación. Administración de proyectos: equipos de desarrollo de software. Roles. Liderazgo. Riesgos. Tipos de riesgos. Documentación del software. Trazabilidad. Herramientas. Estimaciones. Métricas. Auditoría y peritaje.</p>	<p>Teoremas límite. Procesos aleatorios. Estacionariedad. Densidad espectral de potencia. Procesos aleatorios a través de sistemas lineales. Estadística. Estimación de parámetros: estimadores, propiedades. Estimación puntual clásica. Máxima verosimilitud. Estimación por intervalo. Predicción. Regresión lineal, estimación de parámetros. Intervalos de confianza. Test de hipótesis. Estilos arquitectónicos. Diseño e implementación. Pruebas de software. Calidad del software. Verificación y validación. Administración de proyectos: equipos de desarrollo de software. Roles.</p>	<p>amplificadores. Amplificadores operacionales. Dispositivos y sistemas optoelectrónicos.</p>	<p>Centro de Datos. Seguridad. FPGA y SoC.</p>
--	---	--	--	--



		Liderazgo. Riesgos. Tipos de riesgos. Documentación del software. Trazabilidad. Herramientas. Estimaciones. Métricas. Auditoría y peritaje.		
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	Todos los conocimientos confluyen en la confección de sistemas embebidos de forma clara, precisa y metodológicamente reproducible. Es por ello que desde Ingeniería del Software I, se trabajan conocimientos de gestión de software; Probabilidad y estadística que permite estudiar los datos circundantes al proyecto; Electrónica Analógica que permite junto con los conceptos de Arquitectura II cumplir con los objetivos de este cuatrimestre.			

4° AÑO – 2° CUATRIMESTRE				
	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	OPTATIVA I	COMPILADORES E INTÉRPRETES	SISTEMAS OPERATIVOS II
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	Introducción. Agentes y su ambiente. Racionalidad. PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors). Tipos de ambientes. Tipos de Agentes. Agentes inteligentes.		Arquitectura de compiladores e intérpretes: definición, arquitectura, máquinas virtuales, fases de un compilador. Construcción de analizadores léxicos. Construcción de analizadores sintácticos.	Sistema de archivos y gestión de archivos. Gestión de Entrada/Salida. Planificación de disco. Evaluación de desempeño. Fundamentos del sistema operativo Unix. Seguridad en sistemas operativos. Diseño de sistemas operativos. Casos de estudio: Linux,

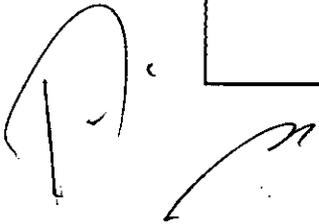


	<p>Sistemas expertos. Redes neuronales. Redes artificiales. Algoritmos genéticos. Visión artificial. Lógica difusa. Inferencia probabilística (redes bayesianas). Metodología de desarrollo en sistemas inteligentes. Aplicaciones de la inteligencia artificial.</p>		<p>Análisis semántico y generación de código intermedio. Optimización de código.</p>	<p>Android, Windows. Laboratorio de Sistemas Operativos.</p>
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	<p>En Inteligencia Artificial pueden conocerse e implementarse sistemas inteligentes embebidos, que son la base fundamental de la tecnología cotidiana, a ellos los podemos ver dentro de un lavarropas (para la carga de agua – lógica difusa, o el control de estado de semáforos adaptados de acuerdo al tráfico). Estos tipos de Sistemas se ejecutan en entornos particulares los cuales están basados en los conceptos vertidos en Compiladores e Intérpretes y Sistemas Operativos II. Por otra parte, cualquier selección de una materia optativa permite la integración con los diversos tipos de sistemas software embebido circundante.</p>			

5° AÑO – 1° CUATRIMESTRE				
	<b>ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>OPTATIVA II</b>	<b>COMUNICACIONES ANALÓGICAS Y DIGITALES</b>	<b>PROGRAMA DE TRABAJO SOCIAL</b>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>	<p>Micro y Macroeconomía. Análisis de</p>		<p>Transformada de Hilbert. Transmisión sin distorsión en</p>	<p>Identificación de demandas, problemas y/o</p>



	<p>Costos.</p> <p>Formulación y evaluación de proyectos.</p> <p>Financiamiento, rentabilidad y amortización de proyectos.</p> <p>Evaluación y formulación de proyectos de inversión.</p> <p>Estructura de empresas. Tipos de sociedades empresariales.</p> <p>Organización y administración de empresas.</p> <p>Planificación, programación y control de gestión.</p> <p>Relaciones laborales.</p> <p>Gestión de recursos humanos.</p> <p>Planificación, control y seguimiento de obras públicas.</p> <p>Gestión de calidad. Normas.</p>		<p>redes lineales.</p> <p>Modulación y demodulación:</p> <p>modulación lineal y modulación angular.</p> <p>Comportamiento de los sistemas analógicos en presencia de ruido, AM, FM y PCM.</p> <p>Líneas y antenas.</p> <p>Sistemas digitales de transmisión: forma de pulso, probabilidad de error y detección, comunicación m-aria, multiplexado digital.</p> <p>Comportamiento de sistemas digitales frente al ruido, detección de umbral óptimo, receptor binario óptimo, sistemas de portadora (ASK, FSK, PSK y DPSK).</p> <p>Sincronización.</p> <p>Detección óptima de señales.</p> <p>Introducción a la teoría de información y codificación.</p> <p>Códigos de corrección de errores. Interfases</p>	<p>ámbitos sociales que requieran soluciones de la ingeniería en computación.</p> <p>Identificación de requerimientos.</p> <p>Análisis y diseño de solución.</p> <p>Implementación.</p> <p>Testeo y puesta a punto. Análisis de Resultados.</p> <p>Informe.</p>
--	--	--	--	---



			de comunicación. Normas y errores.	
<b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b>	<p>El abordaje de los conceptos de Economía y Organización Industrial instrumentan para comprender y organizar económicamente un proyecto de software, por su parte los contenidos de Comunicaciones Analógica y Digitales se abordan los diversos canales de comunicación, junto con los contenidos de una materia optativa permite la integración con los diversos tipos de sistemas en la Programa de Trabajo Social.</p>			

<b>5° AÑO – 2° CUATRIMESTRE</b>			
	<b>OPTATIVA III</b>	<b>SEGURIDAD INFORMÁTICA</b>	<b>PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA</b>
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b>		<p>Esquema de gestión de riesgos. Privacidad, integridad y seguridad en sistemas de información. Seguridad en redes de computadoras.</p> <p>Auditoría y Peritaje. Protección y seguridad en Sistemas Operativos. Seguridad en Bases de Datos y Aplicaciones. Criptografía.</p> <p>Seguridad en software, debilidades, fallas y técnicas de defensa. Seguridad en sistemas operativos, debilidades, identificación y</p>	<p><b>OBJETIVOS:</b> Permitir a los/as estudiantes la primera inserción en un ámbito profesional real y la confrontación con la problemática de su propia actividad.</p> <p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b> Identificación de demandas, problemas y/o ámbitos sociales que requieran soluciones de la ingeniería en computación. Identificación de requerimientos. Gestión de la demanda: análisis y diseño de solución, implementación (en caso de ser posible), testeo y puesta a punto. Análisis</p>



		<p>autenticación.</p> <p>Sistemas operativos seguros. Seguridad en redes, amenazas, controles y tecnologías.</p> <p>Administración de la seguridad. Aspectos legales y éticos, privacidad.</p>	<p>de Resultados. Informe.</p>
<p><b>ARTICULACIÓN HORIZONTAL</b></p>	<p>La seguridad es una parte fundamental de los sistemas de hoy, es por ello que desde los contenidos se podrá gestionar e implementar sistemas embebidos de forma segura, que junto con la selección de una materia optativa permite la integración de todos los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera en la Práctica profesional supervisada.</p>		

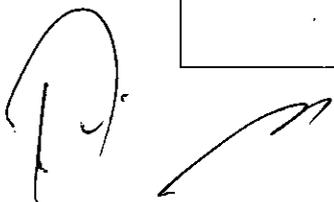



### ANEXO III - RESOLUCIÓN CSDEyVE N° 044/2019

Adecuación del plan de estudios a los acuerdos alcanzados en el marco del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico.

Terminal	Bloque	Trayecto	Código	RTF	Asignatura UNRN que compone el trayecto
Computación	Ciencias Básicas	Electricidad y Magnetismo	I2.CB.2.1	6	Física General II
		Electromagnetismo	I2.CB.2.2	2	Física General II
		Mecánica	I2.CB.2.3	5	Física General I
		Óptica	I2.CB.2.4	2	Física General II
		Termometría y Calorimetría	I2.CB.2.5	2	
		Fundamentos de Informática	I2.CB.3.1	3	Programación I
		Álgebra Lineal	I2.CB.4.1	6	Álgebra y Geometría.
		Análisis Numérico	I2.CB.4.2	3	
		Cálculo Avanzado	I2.CB.4.3	4	Señales y Sistemas
		Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable	I2.CB.4.4	4	Matemática II
		Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables	I2.CB.4.5	3	Matemática II
		Ecuaciones Diferenciales	I2.CB.4.6	3	Matemática III
		Geometría Analítica	I2.CB.4.7	3	Álgebra y Geometría
		Probabilidad y Estadística	I2.CB.4.8	4	Probabilidad, Estadística y Procesos Aleatorios
		Cinética Básica	I2.CB.5.1	1	Química
		Equilibrio Químico	I2.CB.5.2	1	Química
		Estructura de la Materia	I2.CB.5.3	1	Química

		Metales y no Metales	I2.CB.5.4	1	Química	
		Sistemas de representación	I2.CB.6.1	3	Introducción a Ingeniería en Computación	
	Complementarias	Economía	I2.C.1	3	Economía y Organización Industrial	
		Gestión Ambiental	I2.C.6	2	Seguridad ambiental y Laboral	
		Idioma Alemán A1	I2.C.14	(en blanco)		
		Idioma Alemán A2	I2.C.15	(en blanco)		
		Idioma Alemán B1	I2.C.16	(en blanco)		
		Idioma Francés A1	I2.C.17	(en blanco)		
		Idioma Francés A2	I2.C.18	(en blanco)		
		Idioma Francés B1	I2.C.19	(en blanco)		
		Idioma Inglés A1	I2.C.20	(en blanco)		
		Idioma Inglés A2	I2.C.21	(en blanco)		
		Idioma Inglés B1	I2.C.22	(en blanco)		
		Idioma Italiano A1	I2.C.23	(en blanco)		
		Idioma Italiano A2	I2.C.24	(en blanco)		
		Idioma Italiano B1	I2.C.25	(en blanco)		
		Idioma Portugués A1	I2.C.26	(en blanco)		
		Idioma Portugués A2	I2.C.27	(en blanco)		
		Idioma Portugués B1	I2.C.28	(en blanco)		
			Legislación	I2.C.9	3	Seguridad ambiental y Laboral
			Organización empresarial/Industrial	I2.C.10	3	Economía y Organización Industrial
		Tecnologías Aplicadas	Arquitectura de computadoras	I2.TA.10.1	8	Arquitectura II



		Bases de Datos	I2.TA.14.1	6	Bases de Datos
		Fundamentos de Comunicaciones digitales	I2.TA.65.1	3	Comunicaciones analógicas y Digitales
		Ingeniería de software	I2.TA.85.2	6	Ingeniería del Software I
		Práctica Profesional Supervisada Computación	I2.TA.149.1	7	Práctica Profesional supervisada
		Procesamiento digital de señales	I2.TA.178.1	5	Señales y Sistemas
		Redes de computadoras	I2.TA.197.1	6	Redes de área local y extendida
		Redes de Datos	I2.TA.200.1	6	
		Seguridad en Redes de computadoras.	I2.TA.208.1	4	
		Sistemas Distribuidos	I2.TA.219.1	4	Introducción a los Sistemas Paralelos y Distribuidos
		Sistemas embebidos	I2.TA.220.1	4	Arquitectura I
		Sistemas operativos	I2.TA.222.1	7	Sistemas Operativos I Sistemas Operativos II
		Trabajo Final Computación	I2.TA.242.1	10	
	Tecnologías Básicas	Algoritmos	I2.TB.1	4	Programación I
		Análisis de redes eléctricas	I2.TB.3	5	Análisis de Circuitos
		Dispositivos Semiconductores	I2.TB.27	5	Electrónica Analógica
		Electrónica Analógica	I2.TB.31	6	Electrónica Analógica
		Electrónica Digital	I2.TB.34	6	Electrónica Digital
		Estructuras de datos	I2.TB.42	4	Programación II
		Fundamentos de computación	I2.TB.47	5	Programación I
		Programación Imperativa	I2.TB.87	4	Programación III

