CONSEJO SUPERIOR
Universidad Nacional de La Pampa

70 años de Gratuidad de la Enseñanza Universitaria

RESOLUCIÓN Nº 315
GENERAL PICO, 25 de septiembre de 2019

VISTO:

El expediente Nº I-187/19 registro de la Facultad de Ingeniería, que propone al Consejo Superior el tratamiento y aprobación del Diseño Curricular de la carrera "Ingeniería Biomédica"; y

CONSIDERANDO:

Que en el Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa se establece como parte de sus objetivos, poder interpretar las necesidades de la sociedad y dinamizar los cambios en la misma, realizando además, instancias de evaluación en procura de un mejoramiento de las actividades académicas.

Que por Resolución Nº 067/19 del Consejo Directivo se aprobó el Plan Estratégico de la Facultad de Ingeniería (PEFIng) 2019-2023.

Que dicho Plan propuso como uno de sus objetivos mejorar y diversificar la oferta académica de grado y desarrollar la oferta de posgrado, teniendo la Facultad de Ingeniería el compromiso de actualización y extensión de oferta de conocimientos en las áreas de su competencia.

Que en el marco de la meta antes mencionada, una de las acciones gira en torno a analizar la viabilidad de diseñar e implementar nuevas ofertas formativas de grado tales como: Ingeniería Biomédica y Diseño Industrial, entre otras.

Que la Ingeniería Biomédica se dedica al diseño, construcción, mantenimiento y calibración de equipos médicos, prótesis, dispositivos médicos y de diagnóstico, interviniendo también en la gestión o administración de los recursos técnicos en centros de salud.

Que en la última década se ha detectado una creciente demanda laboral de profesionales en áreas relacionadas a la Ingeniería Clínica Hospitalaria, al mantenimiento y calibración de equipamientos biomédicos.

Que la Ingeniería Clínica Hospitalaria está ligada a la gestión, mantenimiento y calibración de la tecnología sanitaria considerando al paciente como centro y razón de ser del sistema de salud.

Que la Ingeniería Biomédica y carreras afines se formulan y desarrollan a nivel nacional e internacional, en el marco de una nueva mirada relacionada con la medicina personalizada y con servicios de salud como el bienestar y la prevención.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Que esta nueva mirada encuentra sentido en factores como el aumento de la población adulta, vulnerable y en situación de discapacidad justificando la necesidad de profesionales en esta área de conocimiento.

Que en los principales portales de empleo, la demanda de profesionales de esta carrera aparece con una tasa de crecimiento ascendente y como una de las carreras del futuro ocupando primeros puestos en listas de mejores trabajos.

Que el sector productivo de la Ingeniería Biomédica muestra avances mundiales notorios en relación a otros sectores, inclusive con las crisis económicas financieras que enfrentan algunos países en general.

Que en el marco de este contexto de desarrollo, nuestro país ha propiciado políticas gubernamentales relacionadas con la innovación, la tecnología, la investigación y el desarrollo técnico en áreas de salud.

Que estas políticas se traducen a nivel nacional en la Ley 26.906 que reglamenta el "Régimen de trazabilidad y verificación de aptitud técnica de los productos médicos activos de salud en uso".

Que en este marco nacional, las provincias comenzaron a promulgar sus propias normas en el área, como el Decreto N° 199 del Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza.

Que Hospitales Públicos, Clínicas Privadas y Centros de Salud de la región demandan profesionales que trabajen en el mantenimiento, calibración y la producción de tecnologías ligadas a la salud.

Que la construcción del Centro de Medicina Nuclear en la ciudad de Santa Rosa (La Pampa), enmarcada dentro del plan estratégico del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, es un factor que justifica la implementación de instancias de formación y trayectos formativos de índole biotecnológico.

Que, en el año 2018, se conformó una Comisión Especial de Trabajo coordinada por el Vicedecano Ing. Carlos PARODI, en pos del análisis de las condiciones, las demandas y los recursos que serían necesarios para la creación de la carrera de Ingeniería Biomédica, reconociendo su labor mediante Resolución N° 029/19 de Decano.

Que dicha Comisión trabajó en el perfil, el plan de estudios y la articulación de la nueva carrera con otras ya existentes en la Unidad Académica.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Que durante los años 2017, 2018 y 2019 autoridades de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam mantuvieron reuniones con autoridades y docentes de otras instituciones que ofrecen esta oferta educativa. Entre las casas de estudios superiores se encuentran las Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos, la Universidad Favaloro, la Universidad de Mendoza y la Universidad Nacional de San Juan.

Que en los encuentros mencionados se analizó el Diseño Curricular en construcción, se recorrió laboratorios y se definieron aquellos que eran necesarios, se intercambió con docentes, autoridades y especialistas sobre la demanda laboral y académica de dicha carrera.

Que entre otras reuniones de trabajo se mantuvieron encuentros con el Director del Hospital Gobernador Centeno de la Ciudad de General Pico, con el Director de Recursos Físicos del Ministerio de Salud de la provincia de La Pampa, con graduados de ésta facultad encargados actualmente del mantenimiento técnico en centros de salud de la región.

Que en estas reuniones se comenzó a delinear un posicionamiento vinculado a la demanda laboral de la región y relacionado con la formación de un Ingeniero/a Biomédico/a con una sólida preparación en Ingeniería Clínica Hospitalaria y en el mantenimiento y calibración de equipamientos.

Que una de las fortalezas del Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Biomédica, es la articulación con los otros Planes de Estudio con los que cuenta nuestra Facultad.

Que la Facultad cuenta dentro de su oferta educativa con las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electromecánica con orientación en Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Computación.

Que todas estas carreras han sido acreditadas por la CONEAU y sus planes de mejoras han sido aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería.

Que por Resolución Nº 243/2011 del Consejo Superior se aprobó la "Guía para la presentación de diseños curriculares de nuevas carreras o la reformulación de los ya existentes".

Que la carrera "Ingeniería Biomédica" presentada como Anexos I, II y III de la presente Resolución, contempla todos los componentes de la guía para la presentación de diseños curriculares solicitada por el Consejo Superior en la Resolución antes citada.

Que de acuerdo al Artículo 104 Inc. i) del Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa, corresponde a los Consejos Directivos proyectar los Planes de Estudio.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Que el Artículo 12 del mismo Estatuto establece que las Facultades proponen al Consejo Superior los Planes de Estudio y sus modificaciones.

Que de acuerdo al Artículo 89 inc. e) del mismo Estatuto, corresponde al Consejo Superior aprobar los Planes de Estudio proyectados por las Facultades.

Que del trabajo desarrollado, se propone el proyecto de creación de la carrera "Ingeniería Biomédica" en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, tal como se presenta en los Anexos I, II y III de la presente Resolución.

Que por Resolución Nº 103/19 del Consejo Directivo se propone al Consejo Superior el tratamiento y aprobación del Diseño Curricular de la carrera "Ingeniería Biomédica".

Que las Comisiones de Enseñanza e Investigación y Oferta Educativa del Consejo Superior emiten despacho conjunto el que, puesto a consideración del Cuerpo, se aprueba por unanimidad.

POR ELLO,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Diseño Curricular de la carrera "Ingeniería Biomédica" en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa, tal como se presenta en los **Anexos I, II y III** de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: Establecer que los recursos presupuestarios necesarios, definidos en el Anexo II de la presente resolución, serán afrontados con recursos obtenidos para tal fin.

ARTÍCULO 3°: Establecer que la implementación de la carrera Ingeniería Biomédica queda supeditada a la obtención de los fondos presupuestarios indicados en el ARTÍCULO 2°.

ARTÍCULO 4º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de la Secretaría Académica y a la Facultad de Ingeniería. Cumplido, archívese.

Abog. Cristian PARODI
Secretaria de Consejo Superior
y Relaciones Institucionales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Esp. Oscar Daniel ALPA
Presidente del Consejo Superior
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Corresponde Resolución Nº 315/2019

ANEXO I

DISEÑO CURRICULAR

INGENIERÍA BIOMÉDICA

1- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA:
1.1 FUNDAMENTOS:

a. Necesidades

La Ingeniería Biomédica se presenta como una de las áreas de conocimiento que, a nivel mundial, ha logrado un crecimiento exponencial. Una de las razones fundamentales del presente proyecto giró en torno a su consolidación como potencial carrera para dar respuestas sólidas a demandas relacionadas con el avance acelerado de la tecnología.

En la gran mayoría de los países de Sudamérica, los recursos humanos involucrados en los Sistemas de Salud han sido solo profesionales médicos. Podría decirse que, otros profesionales como gerentes, administradores, ingenieros, han participado más ocasionalmente. En este marco, puede afirmarse que las instituciones médicas han sido planificadas y administradas desde su matriz exclusivamente por profesionales médicos, quienes se han encontrado en la obligación de asumir el papel que les correspondería a otros profesionales a causa de la inexistencia de recursos humanos especializados con competencias para encargarse de tales funciones.

En este contexto, la Ingeniería Biomédica se presenta como aquella rama de las ciencias exactas y técnicas cuyas tecnologías avanzan y se complejizan constante y vertiginosamente. Los equipos biomédicos son cada vez más sofisticados, lo que implica que los profesionales médicos deban estar al ritmo de estos avances y cambios, aún sin ser su campo de especificidad. Por otro lado, no es solo la complejidad de algunos equipos lo que justifica la presencia de otros profesionales en la medicina, sino la diversidad de tecnologías, su utilización, el entrenamiento al personal médico y paramédico que actuará como operador, la preparación de técnicos encargados del mantenimiento, la calibración de los equipos, el diseño de nuevos equipos y técnicas y, en particular, la gestión especializada de la tecnología en el medio hospitalario para que la institución alcance el nivel de calidad que la sociedad le exige y espera. Esta situación contextual condiciona sin prórroga ni dilaciones la inmediata vinculación de los profesionales que tengan un perfil adecuado a los sistemas de salud.

Argentina específicamente, presentó un avance paulatino desde la década del '50, favoreciendo la incorporación de profesionales con formación adecuada para la intervención en este campo. Esta especialidad aplica los principios de las tecnologías al campo de la

medicina y la biología. Se dedica fundamentalmente al diseño, construcción, mantenimiento y calibración de equipos médicos, prótesis, dispositivos médicos y de diagnóstico. También interviene en la gestión o administración de los recursos técnicos ligados a un sistema de hospitales. En este sentido, combina la experiencia de la ingeniería con necesidades médicas para obtener beneficios en el cuidado de la salud. Es por eso, que en estos tiempos, favorecer la formación en Ingeniería Biomédica no es una opción, sino una obligada necesidad ante la demanda social y cultural de permitir a todo ciudadano, el acceso a sistemas de salud de máxima calidad y con tecnologías avanzadas a los ciudadanos.

El progreso de la Ingeniería Biomédica en Argentina, especialmente en el campo del equipamiento, se ha logrado gracias al trabajo, la investigación y la formación de profesionales en distintas universidades del país. Este avance ha sido favorecido también por el vínculo con otras regiones del mundo que se encuentran en estado de mayor desarrollo. Pero esta Ingeniería promete además, continuar revolucionando la medicina con el reto de incluir soluciones para servicios de salud como son el bienestar y la prevención. Además, existen factores que justifican la necesidad de profesionales como el aumento de la población adulta, vulnerable y en situación de discapacidad.

Los avances en el país también se ven expresados en normas y reglamentaciones. A nivel nacional, la ley 26.906 regula la trazabilidad y verificación de aptitud técnica de los productos médicos activos de salud en uso. Ésta plantea en el Artículo N°. 13 que el responsable del servicio de tecnología biomédica debe ser un profesional universitario de grado y matriculado, con incumbencia en la materia, regulando la actividad nombrada hacía la intervención de profesionales idóneos. Por otra parte, en Mendoza se encuentra el Decreto N°. 199 del Gobierno Provincial que expresa en su Artículo N°. 9 que toda actividad realizada exclusivamente con equipamiento médico deberá ser supervisada por un Bioingeniero o Ingeniero Biomédico. Al mismo tiempo, en el Artículo N°. 11 dice que un supervisor técnico no podrá supervisar más de dos establecimientos simultáneamente. Las reglamentaciones nombradas dan legitimidad a la tarea del/la Ingeniero/a Biomédico/a o Bioingeniero/a, logrando así destacar la relevancia que tiene dicha profesión para el acceso de los ciudadanos de nuestro país al derecho a la salud de calidad.

Ahora bien, los grandes progresos tecnológicos biomédicos que se viven en la actualidad, tanto en Argentina como en el mundo, no se condicen con la cantidad de profesionales que deberían estar trabajando en ámbitos relacionados a la salud, en áreas como mantenimiento, la producción y la gestión de equipamientos. Se presenta, cada vez más, la necesidad de recursos humanos especializados.

Esto ha generado nuevos horizontes de empleabilidad para quienes se forman desde las ciencias exactas y técnicas, tanto en el campo de la salud, como en la industria y el comercio relacionado. De esta forma, esta realidad tiene como consecuencia la necesidad de formación de perfiles profesionales que abarquen la complejidad del campo en cuestión. La

evolución de este sector se observa claramente en el aumento generalizado de la inscripción a la carrera de Ingeniería Biomédica durante los últimos años.

El detalle de nuevos inscriptos es el siguiente (desde 2001 a 2015):

NUEVOS INSCRIPTOS								
	Buenos Aires	Capital Federal	Córdoba	Entre Ríos	Mendoza	San Juan	San Luis	Tucumán
2001	-	-	-	192	11	123	-	64
2002	23	-	-	206	11	90	-	114
2003	66	-	-	228	14	92	-	172
2004	73	-	99	172	22	35	-	311
2005	95	30	97	180	30	35	-	114
2006	108	57	92	167	30	34	-	84
2007	115	111	83	121	25	25	-	56
2008	81	97	88	86	28	25	-	60
2009	230	103	102	87	17	26	-	82
2010	413	107	134	69	15	90	-	86
2011	340	118	117	85	12	53	-	22
2012	509	142	163	84	17	118	-	180
2013	374	125	139	73	14	88	69	135
2014	357	147	166	76	21	107	55	135
2015	536	165	176	78	23	117	69	136

Fuente: Sistema de consultas de Estadísticas Universitarias (SPU – SCEU)

En Argentina la oferta de profesionales ingenieros todavía está en desventaja con relación a la demanda. Las estadísticas a nivel nacional reflejan que la cantidad de ingenieros que se gradúan anualmente no se incrementa al ritmo en que aumenta la demanda. Este fenómeno no sólo se verifica a nivel nacional sino también a nivel mundial.

En este marco, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa se encuentra en condiciones de ampliar su oferta formativa y crear nuevas carreras que den respuestas a las necesidades de formación y capacitación de calidad que conllevan estos avances. Al mismo tiempo, uno de los objetivos del Plan Estratégico Institucional 2014-2018 planteaba "Mejorar y diversificar la oferta académica de grado y desarrollar la oferta de posgrado". Es por eso, que este nuevo proyecto se encuentra dentro de las metas que la institución se propuso hace aproximadamente cinco años. La continuidad se ve reflejada en el nuevo Plan Estratégico 2019-2013.

Actualmente, en nuestro país, existen 15 Universidades, entre públicas y privadas, que dictan la carrera de Ingeniería Biomédica, distribuidas geográficamente a más de 400 km de la localidad de General Pico, lo que señala la ausencia de la misma en la provincia de La Pampa particularmente así como en la región en general. Estas Universidades son:

- Facultad de Ingeniería Y Ciencias Exactas Y Naturales Universidad Favaloro

- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales Universidad Nacional de Córdoba

- Escuela de Ciencia Y Tecnología Universidad Nacional de General San Martín
- Facultad de Ciencias Exactas Y Tecnológicas Universidad Nacional de Tucumán
- Facultad de ciencias de la Salud Universidad Maimónides
- Facultad de Ingeniería Universidad de Mendoza
- Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Entre Ríos
- Facultad De Ingeniería Universidad Nacional de San Juan
- Escuela de Ingeniería Universidad Nacional de Villa Mercedes (San Luis)
- Instituto de Ingeniería y Agronomía Universidad Nacional Arturo Jauretche
- Instituto tecnológico de Buenos Aires ITBA
- Facultad de Ingeniería Universidad Austral

En este sentido, la creación de la carrera "Ingeniería Biomédica" en la Facultad de Ingeniería (UNLPam) tendría como consecuencia favorecer la formación de un perfil profesional que intervendría en diferentes ámbitos y ante distintos problemas situados de la región, donde el avance de las tecnologías biomédicas resulta influyente.

Los hospitales de baja, mediana y alta complejidad, los centros de salud, de rehabilitación y de investigación, los laboratorios de diagnóstico, las instituciones relacionadas al control de calidad de la atención médica y auditoria de prestaciones de salud; las empresas relacionadas al montaje, mantenimiento, reciclado, venta y distribución de equipamiento biomédico, las instituciones docentes relacionadas a la salud y el equipamiento biomédico son algunos de los ámbitos en los que un Ingeniero Biomédico podrá desempeñar las actividades descriptas en su perfil profesional y las actividades reservadas a su título.

La construcción del Centro de Medicina Nuclear en la ciudad de Santa Rosa, provincia de La Pampa, en el marco del plan estratégico lanzado por el entonces Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, así como otros centros a lo largo de toda la Argentina, también abren nuevos horizontes de empleabilidad. La necesidad de profesionales en Ingeniería Biomédica tanto de este centro como de otras instituciones relacionadas a la salud constituye, sin lugar a dudas, una importante oportunidad de desarrollo local y regional pero también de fortalecimiento de entramados productivos con el consecuente impulso de nuevas carreras y propuestas formativas.

A nivel provincial, el Ministerio de Salud da cuenta de la presencia de 116 establecimientos públicos. De esta cantidad total, 37 se encuentran clasificados dentro o por encima del Nivel de complejidad III, lo que implica el uso de diferentes equipamientos biomédicos. Por otro lado, se cuenta con un gran número de centros de salud privados de diferentes niveles de complejidad que proveen a la población de servicios sanitarios que implican el uso de equipamientos biomédicos. En relación a los equipamientos biomédicos, una estimación

realizada por el área de Electromedicina del Ministerio de Salud de la provincia de La Pampa marca una cantidad de alrededor de 800 equipamientos.

Debido a la escasa presencia de profesionales especializados en el mantenimiento y calibración de tecnologías de este tipo, la provincia se ve obligada a importar servicios de otras regiones del país, teniendo a cargo en áreas de política pública vinculadas a estas demandas a profesionales idóneos como ingenieros y técnicos, pero sin formación específica.

Actualmente las ofertas de formación en la provincia están relacionadas al fortalecimiento del Sistema de Salud, la Universidad Nacional de La Pampa desarrolla dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales la carrera Licenciatura en Enfermería

Actualmente la Facultad de Ingeniería cuenta con 6 carreras: Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electromecánica con orientación en Automatización Industrial, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Computación y Analista Programador. Cabe destacar que 4 de ellas se encuentran acreditadas por CONEAU como carreras en marcha y una (Ing. en Computación) como proyecto de carrera.

Para la implementación de estas carreras deben señalarse las relaciones vinculares con prestigiosos centros de referencia nacionales e internacionales como el INVAP, CNEA, Instituto de Energía Eléctrica de San Juan, URGS- Brasil, Instituto Balseiro (con quien se mantiene un convenio de colaboración y acciones recíprocas desde hace ya más de 20 años), entre los más relevantes.

Por otro lado, la Facultad de Ingeniería es una de las instituciones dirigentes y acompañantes de Incubadora de Base Tecnológica (INCUBATEC), una organización reconocida como centro regional de formación, capacitación y desarrollo sostenible de nuevas empresas de base tecnológica, que complementan los esfuerzos provinciales de gestión para el desarrollo regional. Ésta brinda asistencia desde diferentes áreas para que las nuevas empresas de Base Tecnológica sobrevivan y crezcan durante su etapa de despegue y crecimiento. Allí mantienen articulación con la Unidad Académica: el Ministerio de Producción de la provincia de La Pampa, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET) y la Fundación para el Desarrollo Regional (FDR) en pos de abrir puertas a proyectos emprendedores de nuestros graduados y otros.

En el contexto de políticas de desarrollo curricular a mediano plazo, ~~de~~ la vinculación con otras instituciones regionales, nacionales e internacionales y de acompañamiento a proyectos emprendedores de nuestros graduados, además de la oferta ya acreditada en esta Facultad, son genuinas fortalezas institucionales para la creación de un nueva propuesta: Ingeniería Biomédica.

El proyecto comenzó a surgir como una posibilidad ante la presentación del Plan de Medicina Nuclear de Argentina a mediados de 2014 por el entonces Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios. Uno de los Centros de Medicina Nuclear, Radioterapia y Protonterapia se construiría en Santa Rosa, capital de la provincia de La Pampa.

A través del vínculo de la Facultad de Ingeniería con otras instituciones que estaban implicadas en el Plan nombrado se empezó a mediados de 2015 a evaluar la demanda potencial de profesionales que podría implicar la construcción del nuevo Centro de Medicina Nuclear. Al mismo tiempo, se trabajó con autoridades de la salud del Gobierno de la provincia en pos de relevar la presencia de ingenieros vinculados a la tecnología médica trabajando en ese momento en los centros de salud ya existentes. Ante el déficit encontrado, se afianzó la planificación del proyecto.

La construcción curricular de una oferta formativa como ésta, implicó un trabajo arduo de discusión y debate con profesionales de diferentes áreas temáticas y con instituciones relacionadas, mediante la conformación de comisiones de trabajo especialmente organizadas para tal fin. La formulación y elaboración del proyecto de carrera se realizó teniendo en consideración la confección de propuestas previas de formación, como la "Diplomatura Superior en Planificación y Control de Mantenimiento Hospitalario" y la "Jornada de Gestión Operativa en Instituciones de Servicios de Salud".

Además de este trabajo, el desarrollo curricular de la carrera se sostuvo en vínculos importantes con los que cuenta la Facultad de Ingeniería tales como INVAP, Instituto Balseiro, Gobierno de La Pampa y, durante los años 2017, 2018 y 2019 autoridades de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam mantuvieron reuniones con autoridades y docentes de otras instituciones que ofrecen esta oferta educativa, como la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, la Universidad Favaloro, la Universidad Nacional de San Juan y la Universidad de Mendoza. El intercambio con especialistas y referentes de cada una de estas instituciones favoreció el análisis del Diseño Curricular en construcción y de la demanda laboral y académica de dicha carrera.

Debido a las características y la dimensión histórica de la institución, el objetivo es formar un ingeniero que paulatinamente pueda vincularse en el desarrollo del área biomédica desde una formación pensada desde el desarrollo de competencias y capacidades. El posicionamiento con el que se construyó el diseño curricular está relacionado con la formación de un Ingeniero/a Biomédico/a con una sólida preparación en Ingeniería Clínica Hospitalaria y en el mantenimiento y calibración de equipamientos, con la incorporación de asignaturas claves que dan base en áreas de conocimientos vinculadas a lo térmico, lo hidráulico y lo eléctrico. Esto hará que se distinga de otras ofertas académicas similares en el país, logrando así un área poblacional de incumbencia mayor a la regional. La historia institucional de la Facultad demuestra un recorrido de gran fortaleza académica en Ingenierías que favorecerá el abordaje desde estas áreas.

Desde la Facultad de Ingeniería, se trabaja, en este sentido, en pos de confeccionar diseños curriculares que favorezcan el abordaje de los contenidos, conocimientos y saberes de forma

interdisciplinaria. Es por eso que el aspirante se encontrará con un plan de estudios organizado de manera tal que realice un recorrido por diferentes áreas relacionadas entre ellas. Considerando la complejidad en la que viven actualmente los sujetos, se sugiere desde los especialistas en curriculum, ir en búsqueda de trayectos de formación que generen rupturas con miradas fragmentadas de la realidad. Es por eso que la creación de un plan de estudios interdisciplinario favorecerá la inserción en el campo de los egresados en Ingeniería Biomédica como profesionales comprometidos con la sociedad, como sujetos con competencias para resolver problemas situados en un ámbito específico pero cambiante. Aquellos reconocedores de la influencia de la tecnología sobre la comunidad y, en particular, sobre la medicina y los usuarios de salud.

b) Posibilidades

Ver Anexo II

1.2.- DENOMINACIÓN DE LA CARRERA Y DE LAS TITULACIONES:

- Carrera: Ingeniería Biomédica
- Nivel: Grado.
- Título: Ingeniero/a Biomédico/a

1.3.- DEPENDENCIA DE LA CARRERA:

La carrera se desarrollará en el ámbito académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

1.4.- MODALIDAD DE DICTADO:

Se dictará con modalidad Presencial.

2.- HORIZONTES DE LA CARRERA

2.1.- OBJETIVOS DE LA CARRERA:

- Formar profesionales de excelencia en el campo de la Ingeniería Biomédica con habilidades, conocimientos y destrezas que favorezcan la puesta en marcha de competencias que le permitan al graduado participar en el diseño, fabricación, mantenimiento, verificación y comercialización de tecnología médica.
- Imprimir una formación fuerte y sólida relacionada a la Ingeniería Clínica y Hospitalaria y a Equipamientos, a partir de las fortalezas que caracterizan a la institución por su historia académica.
- Favorecer el desarrollo de competencias que permitan a los graduados trabajar en ambientes interdisciplinarios con profesionales del campo médico, afirmando su compromiso ético con el sostenimiento de la vida humana y la preservación del medio ambiente.

- Brindar una oferta educativa actualizada, acorde a las necesidades de la región y el país en el campo mencionado, y que comprometa al estudiante con un régimen más racional y eficiente, acorde a sus intereses y a los del mercado laboral.
- Satisfacer la demanda de Ingenieros Biomédicos especialmente en la región, aunque también en el país, formando egresados para el ejercicio de sus tareas específicas imbuidos de los valores éticos de la profesión, para satisfacer las necesidades de una sociedad cambiante, exigente y expectante de salud de calidad.
- Favorecer el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva en el profesional, tanto en el análisis de los métodos como en la actividad profesional, tomando conciencia de que el graduado puede constituirse en multiplicador y motor del desarrollo nacional y regional.
- Proponer una formación equilibrada de conocimientos tecnológicos y biológicos, que posibiliten al profesional adaptarse rápidamente a las constantes evoluciones en su especialidad.
- Desarrollar la creatividad y fomentar la autonomía tanto en la adaptación del saber adquirido, a la solución de problemas comunes en instituciones de salud, como a la generación de nuevas tecnologías biomédicas.

2.2.- PERFIL DEL TITULO:

El Ingeniero Biomédico graduado de la Facultad de Ingeniería (UNLPam) estará en condiciones de:

- Identificar, formular y resolver problemas profesionales e interpretar y adaptarse a los cambios tecnológicos que se producen en su especialidad.
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería a través del empleo sistemático y disciplinado de métodos, modelos y herramientas de la Ingeniería Biomédica.
- Planificar, dirigir, ejecutar y controlar el relevamiento, análisis, diseño, desarrollo, implementación, prueba de instrumental biomédico y su posterior mantenimiento.
- Organizar y dirigir el área técnica de las instituciones hospitalarias; determinar el perfil de los recursos humanos que se requieren en los distintos desarrollos e infraestructuras relacionadas con centros de salud.
- Integrar equipos interdisciplinarios de trabajo relacionados con la investigación, el diseño, el desarrollo y la innovación tecnológica.
- Identificar y resolver problemas relacionados a las normas de seguridad e higiene biológica, microbiológica y mecánica.
- Aportar, con una actitud crítica y reflexiva, al desarrollo sostenido de la sociedad, actuando en forma integral, con ética, creatividad y multiplicidad de visión.

La formación propuesta además provee al profesional de los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias que le permitan intervenir en una comunidad cambiante para satisfacer las necesidades vertiginosas de la región y/o el país.

Las competencias desarrolladas permitirán al egresado involucrarse en ámbitos laborales con distintas demandas y problemas a resolver.
Al mismo tiempo, con el título de grado de Ingeniero Biomédico, el estudiante puede realizar estudios de posgrado en el área de su incumbencia.

2.3.- ALCANCES O ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL O DE LOS TÍTULOS:

1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.
4. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.
5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

3.- DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

3.1.- REQUISITOS DE INGRESO A LA CARRERA:

Los requisitos de ingreso a la carrera serán aquellos que se encuentren vigentes en el Estatuto de la Universidad Nacional de La Pampa y en la normativa de la Facultad de Ingeniería.

3.2.- DURACIÓN ESTIMADA:

El Plan de Estudio de la carrera consta de 45 asignaturas (cuatrimestrales) y de los espacios curriculares: "**Proyecto Final**", **Práctica Profesional Supervisada**" y "**Práctica Comunitaria**", a desarrollarse en 5 años y medio con un total de 4845 horas.

3.3.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO:

Características: Con respecto a la propuesta curricular, la agrupación de las asignaturas por Áreas de Conocimiento es la siguiente:

- **Ciencias Básicas de la Ingeniería**: Abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de Ingeniería, que aseguran una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Incluye conocimientos que imparten la formación matemática, física, química biológica, de sistemas de representación y fundamentos de informática. Comprende 18 asignaturas distribuidas en 1840 horas (37,97 %).

- **Tecnológicas Básicas**: Tienen como fundamento las ciencias básicas pero el punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Es la conexión entre CIENCIAS BÁSICAS y aplicación de la ingeniería. Comprende 11 asignaturas distribuidas en 1120 horas (23,12 %).

- **Tecnológicas Aplicadas**: Son los procesos de aplicación para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Comprende 11 asignaturas distribuidas en 1030 horas (21,26%).

- **Complementarias**: Aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se conceptúe indispensable para la formación integral del ingeniero. Comprende 5 asignaturas distribuidas en 415horas (8,57%).

- **Proyecto Final:** Tiene por objetivo agudizar la capacidad de análisis crítico, expandir la creatividad y espíritu de innovación del estudiante, a fin de plasmar en él la integración de habilidades, destrezas y conocimientos construidos a lo largo de la carrera e incentivarlos en su desenvolvimiento como futuro profesional. Comprende una carga horaria de 200 horas (4,12 %).

- **Práctica Profesional Supervisada:** Orientado a la formación profesional del egresado en sectores productivos o de servicios o bien en proyectos concretos para estos sectores. Comprende una carga horaria de 200 horas de práctica (4,12 %).

- **Práctica Comunitaria:** Es un espacio para abordar diferentes situaciones de intervención social que propicien el contacto solidario y comprometido con la realidad de los estudiantes. Cuenta con una carga horaria de 40 horas (0,83%).

El detalle de las asignaturas por Áreas de Conocimiento es el siguiente:

Ciencias Básicas de la Ingeniería:

- Preliminares de Matemática
- Álgebra
- Análisis Matemático I – a
- Análisis Matemático I – b
- Geometría Analítica
- Análisis Matemático II
- Análisis Matemático III
- Química Biológica
- Fisiopatología
- Probabilidad y Estadística
- Física I
- Física II
- Química General
- Sistemas de Representación
- Computación I
- Métodos Numéricos
- Fisiología
- Anatomía

Tecnológicas Básicas:

- Biomecánica
- Modelos y Simulación
- Termodinámica y Máquinas Térmicas
- Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
- Sistemas Embebidos
- Teoría del Control Clásico
- Computación II(IB)
- Electrónica I
- Electrónica II
- Biomateriales
- Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas

Tecnológicas Aplicadas:

- Ingeniería de Rehabilitación
- Equipamiento Biomédico I
- Equipamiento Biomédico II
- Medicina Nuclear
- Procesamiento de Señales Digitales
- Instalaciones Hospitalarias
- Instalaciones Eléctricas Hospitalarias
- Señales e Imágenes en Medicina
- Seguridad Hospitalaria
- Organización Hospitalaria
- Mantenimiento Hospitalario

Complementarias:

- Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
- Economía y Gestión de Empresas
- Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
- Legislación
- Organización Industrial

Además de la Práctica Profesional Supervisada, el Proyecto Final y la Práctica Comunitaria, la Facultad promoverá actividades prácticas en el marco de las asignaturas específicas de la carrera.

3.3.1. Selección de actividades curriculares y contenidos:

Los objetivos particulares de cada asignatura, como así también los contenidos mínimos aparecen en el Anexo III del presente documento.

3.3.2. Distribución horizontal y vertical:

a. **Distribución horizontal:** La distribución de las asignaturas, como así también la carga horaria semanal y total, aparecen en el siguiente cuadro:

Año	Cuatrimestre	Asignaturas	Carga Horaria		Horas Totales
			Horas	Total	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

			Semanales		
1º	1º	Preliminares de Matemática (*1)	22.5	90	390
		Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos	3.5	60	
		Álgebra	9	150	
		Análisis Matemático I - a	5.5	90	
	2º	Geometría Analítica	7	120	420
		Análisis Matemático I - b	3.5	60	
		Computación I	5.5	90	
		Física I	9	150	
2º	1º	Análisis Matemático II	9	150	470
		Química General	8	130	
		Física II	6.5	110	
		Computación II (IB)	5	80	
	2º	Análisis Matemático III	6.5	110	370
		Química Biológica	7	120	
		Probabilidad y Estadística	5.5	90	
		Métodos Numéricos	3	50	
3º	1º	Sistemas de Representación	3.5	60	390
		Termodinámica y Máquinas Térmicas	7	120	
		Anatomía	5.5	90	
		Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	7	120	
	2º	Modelos y Simulación	5	80	390
		Fisiología	6	100	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	7	120	
		Biomecánica	5.5	90	
4°	1°	Biomateriales	5.5	90	480
		Electrónica I	7	120	
		Instalaciones Hospitalarias	6	100	
		Organización Industrial	5.5	90	
		Fisiopatología	5	80	
	2°	Electrónica II	6	100	420
		Procesamiento de Señales Digitales	7	120	
		Medicina Nuclear	7	120	
		Teoría de Control Clásico	5	80	
5°	1°	Equipamiento Biomédico I	6	100	485
		Sistemas Embebidos	7	120	
		Economía y Gestión de Empresas	7	120	
		Legislación	3.5	60	
		Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental	5	85	
	2°	Señales e Imágenes en Medicina	7	120	410
		Equipamiento Biomédico II	7	120	
		Instalación Eléctricas Hospitalarias	5	80	
		Ingeniería de Rehabilitación	5.5	90	
6°	1°	Seguridad Hospitalaria	3.5	60	
		Mantenimiento Hospitalario	3.5	60	
		Organización Hospitalaria	3.5	60	180
		HORAS TOTALES			4405

*(*1) El espacio Preliminares de Matemática se cursará en forma intensiva durante el primer mes del calendario académico, previo a las asignaturas de Álgebra y Análisis Matemático I – a.*

3.3.3. Otros requisitos:

Proyecto Final: Tiene por objetivo favorecer la capacidad de análisis crítico, promover la creatividad y el espíritu de innovación del estudiante, a fin de lograr la integración de los conocimientos y competencias desarrollados a lo largo de la carrera e incentivarlos en su desenvolvimiento como futuros profesionales. Las condiciones para el desarrollo de esta instancia están definidas en la normativa específica vigente. Se le asigna una carga horaria de 200 horas.

Práctica Profesional Supervisada: El objetivo fundamental de la práctica gira en torno a insertar al estudiante en un ámbito laboral concreto que le permita desarrollar competencias necesarias para su futuro desenvolvimiento profesional. Se le asigna una carga horaria de 200 horas.

Práctica Comunitaria: En esta instancia el estudiante deberá desarrollar una práctica de intervención social que enriquezca su formación profesional y humanística en asociaciones civiles, organizaciones sociales sin fines de lucro, ONG, cooperativas e instituciones públicas. Se le asigna una carga horaria de 40 horas.

Acreditación de Nivel de Idiomas: será necesario acreditar tres niveles de idioma a saber:

- **Inglés I**
- **Inglés II**
- **Inglés III**

Para la acreditación de los mismos la calificación de los exámenes será:

- Acreditó
- No Acreditó

Cómputo total de asignación horaria: Teniendo en cuenta todas las instancias, la carga horaria del Plan de Estudio es la siguiente:

• Asignaturas del Plan (total 45)	4405 horas
• Proyecto Final	200 horas
• Práctica Profesional Supervisada	200 horas
• Práctica Comunitaria	40 horas
• **Total**	**4845 horas**

Corresponde Resolución Nº 315/2019

b. **Distribución vertical (Correlativas):**

Asignaturas	Para cursar	Para aprobar
	Tener regularizada	Tener aprobada
Preliminares de Matemática		
Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos		
Álgebra	Preliminares de Matemática	Preliminares de Matemática
Análisis Matemático I - a	Preliminares de Matemática	Preliminares de Matemática
Geometría Analítica	Análisis Matemático I - a Álgebra	Análisis Matemático I - a Álgebra
Computación I	Álgebra	Álgebra
Análisis Matemático I - b	Análisis Matemático I - a	Análisis Matemático I - a
Física I	Análisis Matemático I - a Álgebra	Análisis Matemático I - a Álgebra
Análisis Matemático II	Geometría Analítica Análisis Matemático I - b	Geometría Analítica Análisis Matemático I - b
Química General	Análisis Matemático I - a	Análisis Matemático I - a
Física II	Física I	Física I
Computación II (IB)	Computación I	Computación I
Análisis Matemático III	Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Química Biológica	Química General	Química General
Probabilidad y Estadística	Álgebra Análisis Matemático I - b	Álgebra Análisis Matemático I - b
Métodos Numéricos	Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Sistemas de Representación	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
Termodinámica y Máquinas Térmicas	Física II Análisis Matemático II Química General	Física II Análisis Matemático II Química General
Anatomía	Química Biológica	Química Biológica

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	Física II Análisis Matemático III	Física II Análisis Matemático III
Modelos y Simulación	Computación II (IB) Probabilidad y Estadística Métodos Numéricos	Computación II (IB) Probabilidad y Estadística Métodos Numéricos
Fisiología	Química Biológica Anatomía	Química Biológica Anatomía
Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	Análisis Matemático III Termodinámica y Máquinas Térmicas	Análisis Matemático III Termodinámica y Máquinas Térmicas
Biomecánica	Anatomía Física II	Anatomía Física II
Biomateriales	Fisiología Biomecánica	Fisiología Biomecánica
Electrónica I	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
Instalaciones Hospitalarias	Sistemas de Representación Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	Sistemas de Representación Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
Organización Industrial	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos Probabilidad y Estadística	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos Probabilidad y Estadística
Fisiopatología	Fisiología	Fisiología
Electrónica II	Electrónica I	Electrónica I
Procesamiento de Señales Digitales	Física II Métodos Numéricos Electrónica I	Física II Métodos Numéricos Electrónica I
Medicina Nuclear	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas Fisiología Computación II (IB)	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas Fisiología Computación II (IB)
Teoría del Control Clásico	Modelos y Simulación Electrónica I	Modelos y Simulación Electrónica I
Equipamiento Biomédico I	Electrónica II Fisiología Teoría de Control Clásico	Electrónica II Fisiología Teoría de Control

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Clásico
Sistemas Embebidos	Computación II (IB) Electrónica II	Computación II (IB) Electrónica II
Economía y Gestión de Empresas	Organización Industrial	Organización Industrial
Legislación	Organización Industrial	Organización Industrial
Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental	Organización Industrial	Organización Industrial
Señales e Imágenes en Medicina	Biomecánica Procesamiento de Señales Digitales	Biomecánica Procesamiento de Señales Digitales
Equipamiento Biomédico II	Equipamiento Biomédico I	Equipamiento Biomédico I
Instalaciones Eléctricas Hospitalarias	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas Instalaciones Hospitalarias Equipamiento Biomédico I	Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas Instalaciones Hospitalarias Equipamiento Biomédico I
Ingeniería de Rehabilitación	Fisiopatología Biomateriales Sistemas Embebidos	Fisiopatología Biomateriales Sistemas Embebidos
Seguridad Hospitalaria	Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental.	Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
Mantenimiento Hospitalario	Economía y Gestión de Empresas. Instalaciones Hospitalarias	Economía y Gestión de Empresas. Instalaciones Hospitalarias
Organización Hospitalaria	Instalaciones Hospitalarias Legislación	Instalaciones Hospitalarias Legislación

Las condiciones de exigencia respecto a la acreditación de los niveles de idioma es la siguiente:

- Para poder cursar las asignaturas del 2º cuatrimestre de 3º año se deberá haber acreditado Inglés I.
- Para poder cursar las asignaturas del 2º cuatrimestre de 4º año se deberá haber acreditado Inglés II.
- Para poder cursar las asignaturas del 2° cuatrimestre del 5° año se deberá haber acreditado Inglés III.

3.3.4. Articulación con otros planes de estudio: Para posibilitar a los Estudiantes el pase de los planes vigentes al nuevo plan, se ha establecido el siguiente régimen de equivalencias:

a. **Asignaturas comunes (equivalencias automáticas):**

a-1) Con "Ingeniería Electromecánica" (plan 2004 – Res. 217/2004 C.S.):

1. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
2. Álgebra
3. Análisis Matemático I - a
4. Geometría Analítica
5. Análisis Matemático I – b
6. Análisis Matemático II
7. Química General
8. Análisis Matemático III
9. Computación I
10. Probabilidad y Estadística
11. Métodos Numéricos

a-2) Con "Ingeniería Electromecánica" (Plan 2015 – Res. 375/2014 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
3. Álgebra
4. Análisis Matemático I - a
5. Geometría Analítica
6. Análisis Matemático I – b
7. Análisis Matemático II
8. Química General
9. Análisis Matemático III
10. Computación I
11. Probabilidad y Estadística
12. Métodos Numéricos

a-3) Con "Ingeniería Electromecánica con Orientación en Automatización Industrial" (Plan 2007 – Res. 350/2006 C.S.):

1. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
2. Álgebra
3. Análisis Matemático I - a
4. Geometría Analítica
5. Análisis Matemático I – b
6. Análisis Matemático II

7. Química General
8. Análisis Matemático III
9. Computación I
10. Probabilidad y Estadística
11. Métodos Numéricos

a-4) Con "Ingeniería Electromecánica con Orientación en Automatización Industrial" (Plan 2015 – Res. 376/2014 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
3. Álgebra
4. Análisis Matemático I - a
5. Geometría Analítica
6. Análisis Matemático I – b
7. Análisis Matemático II
8. Química General
9. Análisis Matemático III
10. Computación I
11. Probabilidad y Estadística
12. Métodos Numéricos

a-5) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2010 – Res. 294/2007 C.S.):

1. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
2. Análisis Matemático I - a
3. Álgebra
4. Geometría Analítica
5. Análisis Matemático I – b
6. Análisis Matemático II
7. Química General
8. Análisis Matemático III
9. Computación I
10. Probabilidad y Estadística
11. Métodos Numéricos

a-6) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2015 – Res. 377/2014 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
3. Análisis Matemático I - a
4. Álgebra
5. Geometría Analítica

6. Análisis Matemático I – b
7. Análisis matemático II
8. Química General
9. Análisis Matemático III
10. Computación I
11. Probabilidad y Estadística
12. Métodos Numéricos

a-7) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2017 – Res. 146/2017 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
3. Análisis Matemático I - a
4. Álgebra
5. Geometría Analítica
6. Análisis Matemático I – b
7. Análisis matemático II
8. Química General
9. Análisis Matemático III
10. Métodos Numéricos
11. Computación I
12. Probabilidad y Estadística

a-8) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2004 – Res. 196/2003 C.S.):

1. Análisis Matemático I – a
2. Álgebra
3. Geometría Analítica
4. Análisis Matemático I – b
5. Probabilidad y Estadística

a-9) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2011– Res. 146/2011 C.S.):

1. Análisis Matemático I - a
2. Álgebra
3. Geometría Analítica
4. Análisis Matemático I – b
5. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
6. Probabilidad y Estadística
7. Métodos Numéricos

a-10) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2017– Res. 213/2017 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Análisis Matemático I – a
3. Álgebra
4. Geometría Analítica
5. Análisis Matemático I – b
6. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
7. Probabilidad y Estadística
8. Física I
9. Métodos Numéricos
10. Física II

a-11) Con "Analista Programador" (Plan 2004 – Res. 202/2003 C.S.):

1. Análisis Matemático I – a
2. Álgebra
3. Análisis Matemático I – b
4. Probabilidad y Estadística

a-12) Con "Analista Programador" (Plan 2015 – Res. 129/2016 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Análisis Matemático I – a
3. Álgebra
4. Análisis Matemático I – b
5. Probabilidad y Estadística

a-13) Con "Analista Programador (Plan 2019 – Res. 181/2019 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Análisis Matemático I – a
3. Álgebra
4. Análisis Matemático I – b
5. Probabilidad y Estadística

a-14) Con "Ingeniería en Computación" (Plan 2015 – Res. 242/2015 C.S.):

1. Preliminares de Matemática
2. Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
3. Análisis Matemático I - a
4. Álgebra
5. Geometría Analítica
6. Análisis Matemático I – b
7. Computación I

8. Física I
9. Física II
10. Probabilidad y Estadística
11. Métodos numéricos
12. Sistemas de Representación

b. **Equivalencia Puntual Total (equivalencias puntuales):**

b-1) Con "Ingeniería Electromecánica" (Plan 2004 – Res. 217/2004 C.S.):

Ingeniería Electromecánica Plan 2004 – Res. 217/2004 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Álgebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Electrónica II	• Electrónica II
• Teoría del Control Clásico	• Teoría del Control Clásico
• Economía y Financiación de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-2) Con "Ingeniería Electromecánica" (Plan 2015 – Res. 375/2014 C.S.):

Ingeniería Electromecánica Plan 2015 – Res. 375/2014 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Física I	• Física I

• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Electrónica II	• Electrónica II
• Teoría del Control Clásico	• Teoría del Control Clásico
• Economía y Financiación de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-3) Con "Ingeniería Electromecánica con Orientación en Automatización Industrial" (Plan 2007 – Res. 350/2006 C.S.):

Ingeniería Electromecánica Con Orientación en automatización Industrial Plan 2007 – Res. 350/2006 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Álgebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Electrónica II	• Electrónica II
• Teoría del Control Clásico	• Teoría del Control Clásico

• Economía y Financiación de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-4) Con "Ingeniería Electromecánica con Orientación en Automatización Industrial" (Plan 2015):

Ingeniería Electromecánica Con Orientación en automatización Industrial Plan 2015– Res. 376/2014 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Electrónica II	• Electrónica II
• Teoría del Control Clásico	• Teoría del Control Clásico
• Economía y Financiación de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-5) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2010 – Res. 294/2007 C.S.):

Ingeniería Industrial Plan 2010 – Res. 294/2007 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Algebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática

• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-6) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2015 – Res. 377/2014 C.S.):

Ingeniería Industrial Plan 2015 – Res. 377/2014 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-7) Con "Ingeniería Industrial" (Plan 2017 – Res. 146/2017 C.S.)

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Ingeniería Industrial Plan 2017 – Res. 146/2017 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Sistemas de Representación II	• Sistemas de Representación
• Termodinámica • Máquinas Térmicas	• Termodinámica y Máquinas Térmicas
• Electrotecnia General • Máquinas y Medidas Eléctricas	• Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas
• Mecánica de los Fluidos • Máquinas Hidráulicas	• Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
• Electrónica I	• Electrónica I
• Organización Industrial	• Organización Industrial
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-8) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2004 – Res. 196/2003 C.S.):

Ingeniería en Sistemas Plan 2004 – Res. 196/2003 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Algebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática
• Física General	• Física I
• Modelos y Simulación	• Modelos y Simulación
• Introducción a la Informática	• Computación I
• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Economía y Gestión de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas

b-9) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2011 – Res. 146/2011 C.S.):

Ingeniería en Sistemas Plan 2011– Res. 146/2011 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Algebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática
• Introducción a la Informática	• Computación I

• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Sistemas de Representación	• Sistemas de Representación
• Física I	• Física I
• Física II	• Física II
• Modelos y Simulación	• Modelos y Simulación
• Economía y Gestión de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-10) Con "Ingeniería en Sistemas" (Plan 2017):

Ingeniería en Sistemas Plan 2017 – Res. 213/2017 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Introducción a la Informática	• Computación I
• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Análisis Matemático II	• Análisis Matemático II
• Sistemas de Representación	• Sistemas de Representación
• Modelos y Simulación	• Modelos y Simulación
• Economía y Gestión de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-11) Con "Analista Programador" (Plan 2004):

Analista Programador Plan 2004– Res. 202/2003 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Algebra • Análisis Matemático 1-a	• Preliminares de Matemática
• Introducción a la Informática	• Computación I
• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Inglés I	• Acredita Inglés I
• Inglés II	• Acredita Inglés II

b-12)Con "Analista Programador" (Plan 2015):

Analista Programador Plan 2015– Res. 129/2016 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Introducción a la Informática	• Computación I
• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Inglés I	• Acredita Inglés I
• Inglés II	• Acredita Inglés II

b- 13) Con "Analista Programador" (Plan 2019)

Analista Programador Plan 2018 – Res. 181/2019 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Introducción a la Informática	• Computación I
• Programación Procedural	• Computación II (IB)
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

b-14) Con "Ingeniería en Computación" (Plan 2015):

Ingeniería en Computación Plan 2015 – Res. 242/2015 C.S. (el que tiene aprobado)	**Ingeniería Biomédica Plan 2020 (equivale a)**
• Análisis Matemático II-C	• Análisis Matemático II
• Análisis Matemático III-C	• Análisis Matemático III
• Electrónica I	• Electrónica I
• Electrónica Digital	• Electrónica II
• Procesamiento de Señales Digitales	• Procesamiento de Señales Digitales
• Sistemas Embebidos	• Sistemas Embebidos
• Economía y Gestión de Empresas	• Economía y Gestión de Empresas
• Legislación	• Legislación
• Seguridad, Higiene e Ingeniería Ambiental	• Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
• Acredita Inglés Nivel I	• Acredita Inglés I
• Acredita Inglés Nivel II	• Acredita Inglés II

3.3.5. Congruencia interna de la carrera: El perfil del "Ingeniero Biomédico" fue definido oportunamente a partir de un conjunto de competencias profesionales que el egresado estará

en condiciones de emplear en situaciones reales de trabajo una vez concluido su proceso formativo.

La definición clara y precisa del perfil profesional es sumamente importante dado que constituye el punto de partida para la elaboración del Diseño Curricular; es decir las líneas curriculares que se seleccionen y los contenidos más apropiados para cada uno de ellos, las metodologías y actividades que se determinen, los tiempos que se establezcan y los entornos de aprendizaje que se organicen, entre otros componentes didácticos que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, el presente apartado pretende dar cuenta del aporte que realizan las asignaturas al perfil profesional delimitado. Es decir, la coherencia interna existente entre los contenidos seleccionados y las competencias profesionales del perfil.

Las asignaturas que conforman las **Ciencias Básicas,** apuntan a brindar una formación sólida y actualizada en las áreas de Matemática, Física, Biología, Química, Sistemas de Representación y Computación, de tal manera que le permitan al estudiante abordar las asignaturas del ciclo técnico en condiciones adecuadas.

Asimismo la importancia concedida a las Ciencias Básicas permite al egresado, tal como se refleja en el perfil, constituirse en profesional capaz de adaptarse a los cambios y transformaciones tecnológicas, así como también, crecer y evolucionar permanentemente.

Si se realiza una breve descripción de cada asignatura, es posible decir que en "Preliminares de Matemáticas" se enseña al estudiante a comprender, aplicar, y relacionar conceptos básicos de matemática previa al cálculo, demostrando habilidad para interpretar y resolver situaciones problemáticas, fundamentando de manera lógica. Por otra parte, en "Análisis Matemático I–a" y "Análisis Matemático I–b" se brinda al estudiante una formación básica que comprende conceptos del Cálculo Infinitesimal de una variable, sentando las bases en el razonamiento matemático. En "Análisis Matemático II" el estudiante aprende las herramientas del cálculo diferencial e integral en varias variables reales, indispensables para modelar cualquier sistema que dependa de más de un parámetro. En "Análisis Matemático III" se abordan las herramientas avanzadas de matemática (variable complejas, teoría de transformadas, ecuaciones en derivadas parciales) indispensables para la comprensión de asignaturas posteriores tanto de las áreas básicas como de áreas técnicas específicas propias de la carrera. En este espacio se sientan además las bases para que el estudiante pueda aprender, por sí solo, otros contenidos no incluidos en estos programas.

En "Álgebra", se brinda al estudiante una formación que incluye el tratamiento de conceptos básicos y el dominio de los métodos vectoriales en diversas aplicaciones, adquiriendo cierto grado de familiaridad con el razonamiento matemático formal propio del Álgebra y desarrollando la capacidad de elaborar conclusiones dentro de un sistema formal. La "Geometría Analítica" le brinda al estudiante herramientas conceptuales y procedimentales

propias de la geometría métrica, considerando contenidos del álgebra lineal a efectos de afianzar las capacidades adquiridas en Álgebra y Análisis, integrando el "razonamiento diferencial" del cálculo infinitesimal con el "razonamiento formal" propio del Álgebra.

En "Probabilidad y Estadística" se brindan las herramientas necesarias para su utilización posterior en cualquier asignatura de la carrera que requiera el manejo de variables aleatorias o el análisis estadístico de los datos obtenidos en una muestra poblacional.

Desde el área Físico–Química, la asignatura "Física I" pretende que el estudiante comprenda y maneje adecuadamente el formalismo destinado a describir el movimiento de un cuerpo puntual, además de conocer y familiarizarse con las técnicas de mediciones y metodología de trabajo propias de un laboratorio de física. En "Física II" se busca avanzar sobre los fenómenos electromagnéticos y el trabajo con circuitos eléctricos básicos, fortaleciendo las capacidades antes desarrolladas. La asignatura "Química General" generará un espacio de formación que incluye la comprensión de los principios básicos de la química, con un entendimiento tal, que le permita su aplicación en campos de la ingeniería e interés específico.
"Química Biológica" trabajará las bases químicas de los sistemas vivos y los principios bioquímicos básicos que lo sustentan. Al mismo tiempo, también abordará la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos y se buscará conocer los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano, así como ingeniería genética y biotecnología. De esta forma, se ocupará de trabajar interdisciplinariamente estás áreas de conocimiento en relación con la Ingeniería Biomédica.

"Computación I" abordará el esquema básico de una computadora, la utilización de un Sistema Operativo con interfaz gráfica, la construcción de algoritmos utilizando seudo código y el paradigma Procedural implementado soluciones en lenguaje C.

"Sistemas de Representación" es una asignatura que busca introducir al estudiante de ingeniería en las bases de dibujo técnico y su soporte informático.

En "Métodos Numéricos" se pretende que el estudiante comprenda el potencial y las limitaciones del cálculo numérico, para que pueda usar esta herramienta de manera eficiente e interpretar el resultado obtenido al resolver un problema matemático de manera numérica.

En "Anatomía" se brindan los conocimientos relacionados a la división topográfica del organismo humano, las estructuras que lo componen, la relación entre estructura, función de los órganos y sistemas del cuerpo humano, y las relaciones anatómicas de los distintos órganos entre sí. Además de abordar conocimientos relacionados a lo histológico. Por su parte, en "Fisiología" se tendrá propósito de conocer el funcionamiento normal del cuerpo humano para poder distinguirlo de estados patológicos, como también se trabajará contenidos de Histología. Finalmente en "Fisiopatología" se abordaran los mecanismos fisiopatológicos fundamentales tanto a nivel celular como tisular, las alteraciones en el

funcionamiento de los diferentes órganos, aparatos y sistemas en vínculo a los procesos patológicos más frecuentes y la relación de las alteraciones con los signos y síntomas característicos de las diferentes patologías.

Si bien las asignaturas que forman parte de las Tecnologías Básicas comienzan a delinear el perfil del egresado, constituyen el apoyo fundamental para las Tecnologías Aplicadas que se abordarán posteriormente, utilizando como sustento las Ciencias Básicas. En este sentido, se definirá en el aporte que realizan algunas de estas tecnologías al perfil profesional en cuadros plasmados posteriormente. Anterior a esto, se desarrolla las características de la formación práctica en la PPS, las Prácticas Comunitarias y el Proyecto Final.

La **Práctica Profesional Supervisada** brindará al estudiante de Ingeniería Biomédica, la posibilidad de conocer y contactarse con diferentes Organizaciones del contexto local y regional a fin de vivenciar, transferir y aplicar en situaciones reales o simuladas de desempeño profesional-laboral las competencias desarrolladas en las distintas materias a lo largo de toda su carrera. En este sentido, mediante esta práctica, el estudiante logrará una visión integral de la realidad, complementando y fortaleciendo su formación académica integral y estableciendo una relación de beneficios compartidos entre ellos y las organizaciones que brindan un espacio y un tiempo para que el pasante desarrolle diferentes tareas y/o actividades. Asimismo, la práctica propiciará una adaptación gradual y progresiva del estudiante de Ingeniería a la actividad profesional propia de dicho área ocupacional, tomando contacto con situaciones problema reales condicionadas por multiplicidad de factores técnicos, sociales, históricos y económicos.

La **Práctica Comunitaria** aporta al perfil profesional y a la formación de los estudiantes, enriqueciendo su formación humanística en relación a su desempeño desde el compromiso social y la responsabilidad profesional que implica el abordaje ético de proyectos. Aquello se llevará a cabo mediante prácticas solidarias, activas frente a la realidad y de intervención social en diferentes asociaciones civiles, organizaciones sociales sin fines de lucro, ONG, cooperativas e instituciones públicas.

El **Proyecto Final** se concibe como un espacio de síntesis que permitirá a los estudiantes integrar las competencias aprehendidas durante el desarrollo de la Carrera, al tiempo promoverá el desarrollo de otras específicas tales como aquellas que refieren al diseño y elaboración de proyectos viables en situaciones y circunstancias reales. En este sentido, el aporte más importante que se realiza al perfil del estudiante mediante esta instancia de aprendizaje es la posibilidad que brinda de complementar y consolidar su formación académica en un intento de promover diversas capacidades, incentivándolos en su desenvolvimiento como futuros profesionales.

Como se planteó anteriormente, a efectos de una organización más pertinente del presente documento, se realizó un análisis de las asignaturas que conforman las Tecnologías Básicas, las Aplicadas y Complementarias, áreas que delimitan de manera decisiva el perfil del

egresado de Ingeniería Biomédica. En los cuadros que siguen a continuación, se detallan las congruencias existentes entre cada área de conocimiento y las competencias profesionales del perfil.

	Perfil Profesional	Espacios Curriculares
A4	Identificar, formular y resolver problemas profesionales e interpretar y adaptarse a los cambios tecnológicos que se producen en su especialidad.	Biomateriales
		Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
		Computación II(IB)
		Biomecánica
		Electrónica I
		Electrotecnia General
		Electrónica II
		Sistemas Embebidos
		Medicina Nuclear
		Equipamiento Médico I
		Equipamiento Médico II
		Instalaciones Hospitalarias
		Ingeniería de Rehabilitación
		Señales e Imágenes en Medicina

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Procesamiento de Señales Digitales
B	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería a través del empleo sistemático y disciplinado de métodos, modelos y herramientas de la Ingeniería Biomédica.	Biomecánica
		Electrotecnia General
		Biomateriales
		Electrónica I
		Electrónica II
		Computación II(IB)
		Electrotecnia General Y Máquinas Eléctricas
		Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
		Termodinámica y Máquinas Térmicas
		Procesamiento de Señales Digitales
		Ingeniería de Rehabilitación
		Teoría del Control Clásico
		Sistemas Embebidos

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Señales e Imágenes en Medicina
		Equipamiento Biomédico I
		Equipamiento Biomédico II
C	Planificar, dirigir, ejecutar y controlar el relevamiento, análisis, diseño, desarrollo, implementación, prueba de instrumental biomédico y su posterior mantenimiento.	Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
		Biomecánica
		Biomateriales
		Computación II(IB)
		Electrotecnia General Y Máquinas Eléctricas
		Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
		Termodinámica y Máquinas Térmicas
		Medicina Nuclear
		Modelos y Simulación
		Teoría del Control Clásico
		Sistemas Embebidos

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Señales e Imágenes en Medicina
		Instalaciones hospitalarias
		Instalaciones Eléctricas Hospitalarias
		Equipamiento Biomédico I
		Equipamiento Biomédico II
D	Organizar y dirigir el área técnica de las instituciones hospitalarias; determinar el perfil de los recursos humanos que se requieren en los distintos desarrollos e infraestructuras relacionadas con centros de salud.	Economía y Gestión de Empresas
		Instalaciones Eléctricas Hospitalarias
		Instalaciones Hospitalarias
		Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
		Organización Industrial
		Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
		Legislación
E	Integrar equipos interdisciplinarios de trabajo relacionados con la investigación, el diseño, el desarrollo y la innovación tecnológica.	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
		Biomecánica

		Computación II (IB)
		Electrónica I
		Electrotecnia General Y Máquinas Eléctricas
		Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas
		Termodinámica y Máquinas Térmicas
		Medicina Nuclear
		Biomateriales
		Procesamiento de Señales Digitales
		Ingeniería de Rehabilitación
		Señales e Imágenes en Medicina
		Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
F	Identificar y resolver problemas relacionados a las normas de seguridad e higiene biológica, microbiológica y mecánica.	Organización Industrial
		Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
		Instalaciones Hospitalarias

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Instalaciones Eléctricas Hospitalarias
		Biomateriales
		Modelos y Simulación
		Medicina Nuclear
		Legislación
G	Aportar, con una actitud crítica y reflexiva, al desarrollo sostenido de la sociedad, actuando en forma integral, con ética, creatividad y multiplicidad de visión.	Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos
		Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental
		Biomateriales
		Modelos y Simulación
		Legislación
		Organización Industrial
		Economía y Gestión de Empresas

Cuadro 2

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Espacio Curricular	Contenidos	Perfil
Ingeniería y Sistemas Socioeconómicos	• El sistema socioeconómico contemporáneo. Los servicios de ingeniería como bienes transables. PYME y GEN. • Las demandas tecnológicas surgidas del nuevo equilibrio de los conjuntos empresariales (PYME y GEN) • La tecnología durante las revoluciones industriales y en el sistema socioeconómico contemporáneo. El patrón tecnológico emergente. América Latina y los cambios estructurales.	A, D, E, G
Computación II(IB)	• Programación para dispositivos con sensores y actuadores. • Empleo de Lenguaje orientados a objetos: fundamentos y práctica. • Empleo de datos estructurados en archivos y base de datos: fundamentos y práctica. • Proyecto integrador.	A, B, C, E
Termodinámica y Máquinas Térmicas	• **Introducción a la Termodinámica. Conceptos y definiciones** • Ley Cero de la Termodinámica. Temperatura. • Estados de equilibrio • **La primera ley de la Termodinámica.** • Trabajo y calor • Capacidad calorífica. Calores específicos • Energía interna y entalpia • Cambios de fase • Aplicaciones a los gases ideales • Aire Húmedo	B, C, E

Corresponde Resolución Nº 315/2019

	• Transferencia de calor • **La segunda ley de la Termodinámica. Entropía** • - Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot • - Entropía. Calor y entropía. Equilibrio. • -Procesos reversibles e irreversibles • - Máquinas térmicas • -Máquinas frigoríficas • - Entropía del universo • - Ciclos de los gases ideales y de vapor.	
Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas	• Circuitos en corriente continua (Revisión de conceptos). • Circuitos en corriente alterna monofásica. • Métodos de resolución de circuitos. • Circuitos acoplados magnéticamente. • Circuitos excitados con frecuencias variables. Parámetros variables. • Circuitos polifásicos. • Tensiones poliarmónicas. • Circuitos magnéticos. • Mediciones eléctricas e instrumentos de medición. • Transformadores. • Máquinas de Corriente Continua y su alimentación. • Maquinas síncronas y asíncronas. • Máquinas especiales. • Selección de máquinas eléctricas. • Circuitos y aparatos de comando.	B, C, E

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Modelos y Simulación	• Teoría general de Sistemas y Modelos • Introducción a la Simulación de Sistemas • Repaso de Conceptos de Probabilidad y Estadística • Muestras Probabilísticas • Simulación de Sistemas Discretos • Simulación de Sistemas Continuos • Lenguajes de Simulación • Verificación y Validación de Modelos para Simulación • Análisis de los Resultados de la Simulación.	C, F, G
Mecánicas de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	• Características básicas de los fluidos. • Hidrostática. • Cinemática de los fluidos. • Análisis de volumen de control. • Flujos viscosos incompresibles. Capa límite. • Flujo en cañerías. • Turbomáquinas • Máquinas de desplazamiento positivo.	B, C, E
Biomecánica	• Fundamentos de la Biomecánica. • Biomecánica de de Materiales Biológicos. • Biomecánica Postural y del Movimiento Corporal Humano. • Aplicaciones.	A, B, C, E
Biomateriales	• Materiales estructurales. • Propiedades de materiales. • Biometales. Biocerámicos. • Biomateriales poliméricos.	A, B, C, E, F

Corresponde Resolución Nº 315/2019

	• Biocompatibilidad. • Aplicaciones de biomateriales. • Polímeros en farmacia. • Esterilización de biomateriales y dispositivos biomédicos. • Ensayos y normas de aplicación.	
Electrónica I	• Funcionamiento y aplicación de dispositivos semiconductores básicos. Amplificación en baja y mediana potencia. • Ensayo y caracterización de componentes y equipos de electrónica analógica. • Selección de componentes y equipos en base a criterios de costo y desempeño. • Reconocimiento de fallas eléctricas. • Normas de Seguridad en las instalaciones electrónicas industriales. • Aporte de conocimientos básicos en electrónica analógica para valuaciones y peritajes técnico.	A, B, E
Instalaciones Hospitalarias	• Áreas Hospitalarias: Estructura del Edificio Hospitalario, Servicios y Unidades de un Hospital. Diseño de Áreas Críticas. Planos • Instalaciones y Equipos de Gases Medicinales (oxígeno, oxido nitroso, aire medicinal, vacío, otros). • Sistemas de Aire: Calefacción, refrigeración, otros. • Instalaciones para distribución de agua. Gas Natural. Aire comprimido. Vapor. • Filtrado de Aire en las distintas Áreas del Centro de Salud. • Leyes, Normas y Organismos relacionados	A, C, D, F
Organización Industrial	• Eje Temático I: El sistema organizacional y su entorno • Fundamento de la Organización Empresarial. • Conceptualización y características generales. • El Sistema Organizacional.	

	• El Sistema de Administración. • Introducción a las áreas empresariales. • Eje Temático II: Áreas Empresariales/funcionales • La Función Comercial/Marketing. • La Función de Producción/Operaciones • La Función Personal/R.R.H.H. • Eje Temático III: Proyecto de Trabajo Final • Proyecto y Diseño de Ingeniería (Confección de documentación para planificar la manufactura de un producto incluyendo planos de cada una de las partes, lista de componentes, hoja de proceso, etc.).	
Electrónica II	• Álgebra de Boole. Tablas de verdad. • Simplificación. Mapas de Karnaugh. • Implicantes primos y esenciales. • Transistor en corte y saturación. Familias lógicas. • Elementos de memoria. Flip-Flops. • Contadores y registros. • Conformación de pulsos. Monoestables. • Conversores A/D y D/A. • Análisis y síntesis de circuitos secuenciales sincrónicos y asincrónicos. • Dispositivos de conmutación de potencia. • Aplicaciones típicas. Control de motores	A, B
Procesamiento de Señales Digitales	• Conceptos básicos. • Señales, Sistemas y Convolución. • Teorema de Muestreo. • Transformada de Fourier de TD (TFTD),	A, B, E

Corresponde Resolución Nº 315/2019

	• Transformada de Fourier Discreta (TFD) y Transformada Rápida de Fourier (TRF). • Transformada Z. • Filtros Digitales, Filtros de respuesta impulsiva infinita (RII), Filtros de respuesta finita (TRF). Filtros usando Digital Processors (DSP). • Aplicaciones de señales biomédicas.	
Medicina Nuclear	• Física Nuclear. • Radiaciones ionizantes y no ionizantes. • Interacción de la radiación con la materia. • Dosimetría. • Radioprotección. • Equipamiento de medicina nuclear para diagnostico y Radioterapia. • Planificación. • Control de Calidad.	A, C, E,
Teoría del Control Clásico	• Modelos Matemáticos. • Transformada de Laplace. • Función de transferencia. • Regla de Mason. • Sistemas realimentados. • Tipos de sistemas/ Error en estado estacionario. • Respuesta transitoria. • Estabilidad. • Análisis de frecuencia. • Bode / Nyquist • Lugar de raíces. • Técnicas de Compensación.	B, C

	• PID.	
Equipamiento Biomédico I	• Principios de Funcionamiento • Sistemas de monitoreo • Medición de parámetros fisiológicos, físicos y biológicos en medicina • Sensores • Biosensores • Transductores • Medición de potenciales bioeléctricos. • Electrodos. Tipos. Interface electrodo-electrolito. • Etapas de amplificación, filtrado, aislación, protección y fuente de alimentación. • Radiodiagnóstico	A, B, C
Sistemas Embebidos	• Introducción a los Sistemas Embebidos. • Diseño de Sistemas Embebidos. • Definición de Requerimientos. • Diseño del hardware e Interfaces de Control. • Diseño del Software. • Dispositivos Lógicos Programables. • Sistema Integrado de Desarrollo. • Protocolos de comunicación en sistemas embebidos. • Redes de sensores inalámbricos. • Desarrollo del Software. • Sistemas Operativos de Tiempo Real. • Integración y Pruebas.	A, B,C
Economía y Gestión de	• Aspectos Introductorios de Economía. • Microeconomía.	D, G

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Empresas	• Macroeconomía. • Estructura de empresas. • Planificación y programación. • Relaciones laborales. • Finanzas de la empresa. • Financiamiento de empresas. • Indicadores Financieros. • Análisis de inversiones. • Formulación y evaluación de proyectos de inversión. • Aspectos básicos de un Plan de Negocios. • Definición del Negocio. • Mercado. • Competencia. • Management y operaciones. • Finanzas.	
Legislación	• Derecho. Nociones. Antecedentes Históricos. Ramas. • Derecho Comercial. • Derecho Constitucional. • Derecho Administrativo y Tributario. • Derecho Laboral. • Ejercicio Profesional.	D, F, G
Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental	• Salud ocupacional. • Legislación laboral y ambiental. • Prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. • Planes de prevención de riesgos físicos, químicos y ergonómicos.	D, E, F, G

Corresponde Resolución Nº 315/2019

	• Contaminación ambiental y sonora. Carga térmica. Radiaciones. • Riesgo mecánico, eléctrico y de incendio. • Condiciones de interacción con el medio ambiente. Estudios de impacto ambiental. • Análisis y control de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos. • Normas ISO. • Proyecto y diseño de ingeniería	
Señales e Imágenes en Medicina	• Formación de Imágenes. Transformaciones básicas. Realce y Restauración. Segmentación y Descripción. Análisis e Interpretación. • Formación de imágenes Médicas. Fundamentos. Calidad de Imagen. Medición de la calidad. • Modalidades, Radiología. Tomografía Computada. Resonancia Magnética. Ecografía y Ecodoppler. Tecnologías particulares y nuevas tendencias. • Herramientas de Procesamiento de Imágenes Médicas.	A, B, C, E
Equipamiento Biomédico II	• Restablecimiento, asistencia y sustitución de funciones por medio de dispositivos externos • Principios de funcionamiento de equipamientos de terapia y rehabilitación • Equipamiento terapéutico, ortésico, protésico activo de uso clínico • Radioterapia	A, B, C
Instalaciones Eléctricas Hospitalarias	• Reglamentaciones vigentes. (Normas y Organismos Relacionados) • Accidente eléctrico. • Sistemas de puesta a tierra. • Clasificación de líneas y circuitos. Influencias externas. Canalizaciones, conductores y forma de instalación. • Elementos de protección. • Requisitos generales en salas de maniobras y equipos eléctricos. • Protección contra el choque eléctrico (macro-choque) en salas grupo 1 y 2. • Suministro de energía eléctrica de emergencia.	C, D, F

Corresponde Resolución Nº 315/2019

	• Influencia en equipos de medición electromédicos. • Equipos médicos fuera de hospitales.	
Ingeniería de la rehabilitación	• Fundamentos de Ingeniería en Rehabilitación. • Regulación y Legislación vigentes. • Evaluación de discapacidad y capacidades funcionales remanentes. • Métodos y Dispositivos de asistencia. • Regulación y restablecimiento de funciones neuromotoras y sensoriales. • Aplicaciones referidas a diseño y dispositivos de asistencia y rehabilitación.	A, B, E,

Abog. Cristian PARODI
Secretaria de Consejo Superior
y Relaciones Institucionales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Esp. Oscar Daniel ALPA
Presidente del Consejo Superior
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

ANEXO II

RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

1.- RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO:

La estimación de los recursos humanos (docentes y no docentes), de infraestructura y de equipamiento, necesarios para llevar adelante el proyecto son los siguientes:

1.1 Recursos Humanos:

La carrera fue estructurada a partir de los siguientes criterios:

a. Optimizar la utilización de los recursos humanos existentes en la Facultad;

b. Favorecer la transitividad de los estudiantes a partir de diversas ofertas académicas de grado con mayoría de asignaturas comunes correspondientes a distintas áreas de conocimiento;

c. Generar una oferta educativa con un perfil profesional distintivo partiendo de planes de estudios vigentes en la Unidad Académica y favoreciendo, de esta forma, la interdisciplinariedad relacionada con la confluencia de asignaturas de diferentes terminales de la ingeniería.

1.1.1. Docentes y no docentes con los que cuenta la Facultad y la Universidad.

a. La Facultad cuenta con recursos humanos para desarrollar parte del Plan de Estudio de la nueva carrera, debido a que se ha diseñado considerando el cursado de asignaturas comunes que se dictan en la actualidad para las restantes carreras de la Facultad de Ingeniería. Esto permitirá optimizar recursos humanos debido a que la distribución curricular coincide en el dictado de asignaturas en sus respectivos cuatrimestres, con los mismos contenidos mínimos y cargas horarias.

En resumen, de las 45 asignaturas del Plan un total 25 son comunes a las carreras que actualmente se dictan en la Facultad de Ingeniería.

En cuanto a los recursos respectivos a agentes Nodocentes, se logrará afrontar esta nueva oferta educativa con aquellos que cuenta la Facultad. En la actualidad el plantel es de 24 agentes Nodocentes y se está en proceso de selección e incorporación de dos nuevos agentes para cubrir vacantes en las áreas Administrativa y de Ciencia y Técnica. .

b. Por su parte, en relación a las nuevas asignaturas Computación II (IB), Termodinámica y Máquinas Térmicas, Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas, Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas se considera el dictado con docentes que actualmente revistan en la institución a los que se le otorgará incremento en la dedicación.

Corresponde aclarar que el mencionado incremento se producirá solamente durante el cuatrimestre de dictado de la asignatura para toda la estructura de la cátedra.

1.1.2 Docentes y no docentes que deberán incorporarse, con descripción de las características que se estimen necesarias.

Considerando lo indicado en el punto anterior, la implementación de la carrera requiere financiar 16 (dieciséis) nuevas asignaturas: Química Biológica, Anatomía, Biomecánica, Biomateriales, Fisiología, Medicina Nuclear, Equipamiento Biomédico I, Equipamiento Biomédico II, Fisiopatología, Señales e Imágenes en Medicina, Ingeniería de Rehabilitación, Instalaciones Hospitalarias, Instalaciones Eléctricas Hospitalarias, Seguridad Hospitalaria, Mantenimiento Hospitalario y Organización Hospitalaria.

La incorporación será gradual conforme avance la carrera. La estructura de cátedra para las asignaturas que se dicten en los años 1ro, 2do. y 3ro. contemplan un Profesor Adjunto, un Jefe de Trabajos Prácticos (JTP) y un Ayudante de 1ra. Para las asignaturas de 4to., 5to. y 6to. año la estructura de cátedra estará compuesta por un Profesor Adjunto y un Ayudante de 1ra.

Con respecto a la dedicación horaria se indica que la misma se incrementará durante el semestre en el que se dicta la asignatura.

Las estructuras de cátedra consideradas pueden verse con más detalle en el apartado 1.4 del presente Anexo.

A modo de resumen del punto 1.1 desarrollado se presenta el siguiente cuadro:

Año	Asignaturas con financiamiento cubierto (1.1.1.a)	Asignaturas que requerirán nuevo financiamiento parcial (1.1.1.b)	Asignaturas que requerirán nuevo financiamiento total (1.1.2)	Total
1	8	0	0	8
2	6	1	1	8
3	2	3	3	8
4	5	0	4	9
5	4	0	5	9
6	0	0	3	3
Total	25	4	16	45

1.2. Infraestructura:

1.2.1. Disponible en la Facultad y en la Universidad.

Para el desarrollo del nuevo Plan de Estudio se usarán las instalaciones, vehículos y equipamiento afectados actualmente a los Planes de Estudios vigentes de la Facultad de Ingeniería, existente en las aulas y laboratorios en el edificio Centro Universitario Nicolás Tassone de calle 110 N° 390 y Biblioteca de la UNLPam.

1.2.2. La que se requerirá con estimación anual.

Para los laboratorios que se detallan en el punto siguiente (ver punto 1.3.2) se requerirán de espacio físicos. Para lo que se prevé la instalación de laboratorios móviles compuestos por contenedores debidamente adaptados con todo el equipamiento de servicio y seguridad requerida para tales fines. La estimación del valor de los mismos es de U$S 15000. Los equipamientos se comercializan en el mercado local en moneda extranjera.

1.3. Equipamiento:

1.3.1. Describir el equipamiento bibliográfico, tecnológico, etc., disponible en la Facultad y en la Universidad.

A fin de desarrollar actividades relacionadas a las asignaturas Computación II (IB), Termodinámica y Máquinas Térmicas, Electrotecnia General y Máquinas Eléctricas, Instalaciones Hospitalarias, Instalaciones Eléctricas Hospitalarias, Seguridad Hospitalarias, Mantenimiento Hospitalario y Organización Hospitalarios, e incluyendo las 25 asignaturas que actualmente se dictan en la Facultad de Ingeniería, se cuenta con el equipamiento tecnológico necesario que se encuentra en los diferentes laboratorios con que actualmente se utilizan para el desarrollo de las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería.

Así mismo la bibliografía presente en la Biblioteca de la UNLPam cubre los requerimientos de estas asignaturas.

1.3.2. Determinar el equipamiento -presente y futuro- que se requerirá con estimación anual.

Respecto a las nuevas asignaturas del Plan de estudio, ya sean: Química Biológica, Anatomía, Biomecánica, Biomateriales, Fisiología, Medicina Nuclear, Equipamiento Biomédico I, Equipamiento Biomédico II Fisiopatología, Señales e Imágenes en Medicina e Ingeniería de Rehabilitación, requerirán de recursos específicos ligados a laboratorios y a bibliografía. Algunos de los previstos se detallan a continuación: Laboratorio de Señales e Imágenes Médicas, Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación. Laboratorio de Biomecánica, Laboratorio de Biología, se requerirá de equipamiento específico e infraestructura para su funcionamiento. Los equipamientos se comercializan en el mercado local en moneda extranjera.

Año	LABORATORIOS	Total	
			U$S /año
2	Laboratorios de Biología	5000 U$S	5000 U$S
3	Laboratorios de Biomecánica	10000 U$S	10000 U$S

4	Laboratorio de Bioingeniería	(*)	
5	Laboratorios de Señales e Imágenes Médicas	52000 U$S	62000 U$S
	Laboratorios de Ingeniería de Rehabilitación	10000 U$S	
6	No se prevé		
77000 U$S			

(*) Este laboratorio dispondrá de equipamientos cedidos por el Sistema de Salud Provincial a la UNLPam (Facultad de Ingeniería). Por lo que no requiere estimación para los equipos correspondientes.

EQUIPAMIENTO				
Año	**Semestre**	**BIBLIOGRAFÍA (*)**	**Total**	
				U$S /año
2	1	No se prevé		200 U$S
	2	Bibliografía (CB)	200 U$S	
3	1	Bibliografía (CB)	150 U$S	350 U$S
	2	Bibliografía (CB – TB)	200 U$S	
4	1	Bibliografía (CB – TB)	200 U$S	450 U$S
	2	Bibliografía (TA)	250 U$S	
5	1	Bibliografía (TA)	250 U$S	500 U$S
	2	Bibliografía (TA)	250 U$S	
6	1	Bibliografía (TA – Com)	200 U$S	200 U$S
Total a fin de los 11 semestres acumulado			**1700 U$S**	

(*) Detallado por Áreas de Conocimiento

1.4. Cálculo presupuestario estimativo que demandará la implementación de la nueva carrera

Los recursos presupuestarios necesarios, serán afrontados mediante recursos propios de la Facultad de Ingeniería hasta tanto puedan costearse por medio de programas específicos de financiamiento.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

		Personal docente necesario	Total Personal docente		
Año	Sem	Cargos y dedicaciones (antigüedad estimada)	Módulos por semestre (1)	Módulos por año	Acumulado
2	1	1 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 1 JTP. Simple (antigüedad 10 años) 1 Ayudante 1° Simple (antigüedad 5 años)	37,34	74.67	74.67
	2	1 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 1 JTP. Simple (antigüedad 10 años) 1 Ayudante 1° Simple (antigüedad 5 años)	37,34		
3	1	3 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 3 JTP. Simple (antigüedad 10 años) 3 Ayudante 1° Simple (antigüedad 5 años)	141,53	245,31	319,98
	2	3 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 3 JTP. Simple (antigüedad 10 años) 3 Ayudante 1° Simple (antigüedad 5 años)	103,79		
4	1	3 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 3 JTP. Simple (antigüedad 10 años)	119,03	148,12	468,10
	2	1 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 1 JTP. Simple (antigüedad 10 años)	29,10		
5	1	1 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años) 1 JTP. Simple (antigüedad 10 años)	39,68	156,06	624.16
	2	4 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad 15 años 4 JTP. Simple (antigüedad 10 años)	116,38		
6	1	3 Adjunto Semiexclusivo (antigüedad	87,29	87,29	711,44

		15 años 3 JTP. Simple (antigüedad 10 años)			
Total a fin de los 11 semestres acumulado					**711,44**

(1) Módulo equivalente: Se estipula según lo indicado en la Res. CS 391/2017 (Anexo I, Art. 2°): "*...se tomará como base "1 módulo AYS1", el Ayudante de Primera Simple, determinando el valor en módulos de cada cargo como el cociente de la remuneración básica del cargo en cuestión y la correspondiente al Ayudante de Primera Simple.*". El Valor del Módulo a agostos del 2019 es ***,**.

Abog. Cristian PARODI
Secretaría de Consejo Superior
y Relaciones Institucionales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Esp. Oscar Daniel ALPA
Presidente del Consejo Superior
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Corresponde Resolución Nº 315/2019

ANEXO III

CONTENIDOS MINIMOS

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: PRELIMINARES DE MATEMATICA		
Carga Horaria:		**Total** **90**
Objetivo:	Comprender, aplicar, y relacionar conceptos básicos de matemática previa al cálculo, demostrando habilidad para interpretar y resolver situaciones problemáticas, fundamentando de manera lógica.	
Contenidos Mínimos:	• Conjuntos numéricos y operaciones (números naturales, enteros, racionales, reales). • Ecuaciones (de primer y segundo grado, sistemas de dos ecuaciones lineales). • Trigonometría (ángulos, identidades trigonométricas, resolución de triángulos) • Funciones (lineales, cuadráticas, polinómicas, trigonométricas). • Aplicaciones simples al campo disciplinar.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: INGENIERÍA Y SISTEMAS SOCIOECONÓMICOS	
Carga Horaria:	**Total** **60**
Objetivos:	Que el estudiante: • Conozca y evalúe el devenir de la incidencia de la tecnología durante las grandes etapas del sistema socioeconómico internacional; • Conozca y evalúe el devenir de la incidencia de la tecnología durante los diferentes momentos de la inserción de América Latina en el sistema socioeconómico internacional; • Conozca y evalúe la evolución de la producción de tecnología, con especial énfasis en la investigación sistemática ligada a la formación profesional universitaria; • Reflexione sobre la inserción laboral del ingeniero y su incidencia en los procesos de cambio de la organización socioeconómica de América Latina.
Contenidos Mínimos:	• La tecnología durante la primera revolución industrial (1750-1870). El predominio de Gran Bretaña en el sistema económico mundial. América Latina y el primer momento del modelo de crecimiento hacia afuera: expansión y auge exportador. • La tecnología durante la segunda revolución industrial (1870-1960). El predominio de Estados Unidos en el sistema económico mundial. La incidencia de la investigación sistemática y de la formación profesional universitaria en la creación de tecnología. América Latina y el segundo momento del crecimiento hacia afuera: la industrialización por sustitución de importaciones. • La tecnología en el sistema socioeconómico contemporáneo (1960-2000). El patrón tecnológico emergente: la difusión de las tecnologías de información y la propagación de un nuevo modelo gerencial y administrativo. Los servicios de ingeniería como bienes transables. América latina y los cambios estructurales. Las demandas tecnológicas del nuevo equilibrio entre la industria manufacturera con y sin uso intensivo de recursos naturales, y las industrias metalmecánicas; las demandas tecnológicas surgidas del nuevo equilibrio de los conjuntos empresariales: empresas de propiedad pública, pequeñas y medianas empresas (PYME); empresas subsidiarias de firmas transnacionales y grupos económicos con capital nacional (GEN).

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ÁLGEBRA	
Carga Horaria:	**Total** **150**
Objetivos:	Que el estudiante alcance una sólida formación en los conceptos básicos del Álgebra, y un buen dominio de los métodos vectoriales en diversas aplicaciones. Que el estudiante adquiera cierto grado de familiaridad con el razonamiento matemático formal propio del Álgebra, y desarrolle la capacidad de elaborar conclusiones dentro de un sistema formal.
Contenidos Mínimos:	• Introducción al razonamiento matemático y al lenguaje de los conjuntos. Sistemas axiomáticos. Álgebras de Boole. Aplicaciones entre conjuntos. • Sistemas numéricos: números naturales, enteros, racionales, reales y complejos. Propiedades algebraicas y de orden. Principio de Inducción. • Elementos de combinatoria. Binomio de Newton. • Polinomios formales en una indeterminada con coeficientes complejos. • Vectores en el plano y el espacio. Producto escalar y vectorial. Rectas y planos. • $\mathbf{R}^n$ como espacio vectorial. Subespacios de $\mathbf{R}^n$; bases y dimensión. El espacio vectorial $\mathbf{C}^n$. • Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios solución. Compatibilidad. • Matrices con coeficientes reales o complejos. Espacios vectoriales $\mathbf{R}^{mxn}$ y $\mathbf{C}^{mxn}$. Expresión matricial de un sistema. • Determinantes. Matriz de cofactores. Regla de Cramer.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO I - a		
Carga Horaria:		**Total** **90**
Objetivos:	Dar al estudiante una sólida formación básica en los conceptos del Cálculo Infinitesimal de una variable, imprescindible para que pueda desenvolverse en casi todas las disciplinas de la carrera. Sentar las bases en todo lo referido al razonamiento matemático, tanto en lo deductivo como en la organización del mismo. Al finalizar el curso, el estudiante deberá conocer y ser capaz de emplear los resultados fundamentales del Cálculo para interpretar y resolver problemas relacionados con los temas vistos en el curso y de realizar demostraciones sencillas utilizando las herramientas adquiridas.	
Contenidos Mínimos:	• Números reales. Intervalos y valor absoluto. • Funciones de variable real. • Límite y continuidad de funciones. • Sucesiones. Límite de sucesiones. • Derivada y sus aplicaciones. • Teoremas del valor medio. Consecuencias. • Aproximación de funciones por polinomios de Taylor. • Cálculo de primitivas.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: GEOMETRÍA ANALÍTICA		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	Dar al estudiante una sólida formación en geometría métrica, utilizando herramientas avanzadas del álgebra lineal. Que el estudiante conozca los aspectos básicos de la geometría diferencial de curvas. Afianzar la capacidad adquirida en Álgebra y Análisis I en lo referido al razonamiento matemático, integrando el "razonamiento diferencial" del cálculo infinitesimal con el "razonamiento formal" propio del Álgebra.	
Contenidos Mínimos:	• Espacios vectoriales, subespacios, bases y dimensión. Cambio de base. • Transformaciones lineales, núcleo e imagen. Matriz de una transformación lineal. • Diagonalización de operadores y matrices. Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Base de autovectores. • Productos internos y normas. Ortogonalidad. Gram-Schmidt. Bases ortonormales. Proyecciones ortogonales. • Transformaciones y matrices ortogonales. Rotaciones y simetrías en el plano y el espacio. Formas cuadráticas. Cónicas y cuádricas. Cónicas en coordenadas polares. • Curvas en el plano y en el espacio. Velocidad y aceleración. Plano osculador. Longitud de arco. Aplicaciones al movimiento planetario.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO I - b	
Carga Horaria:	**Total** 60
Objetivos:	Dar al estudiante una sólida formación básica en los conceptos del Cálculo Infinitesimal de una variable, imprescindible para que pueda desenvolverse en casi todas las disciplinas de la carrera. Sentar las bases en todo lo referido al razonamiento matemático, tanto en lo deductivo como en la organización del mismo. Al finalizar el curso, el estudiante deberá conocer y ser capaz de emplear los resultados fundamentales del Cálculo para interpretar y resolver problemas relacionados con los temas vistos en el curso y de realizar demostraciones sencillas utilizando las herramientas adquiridas.
Contenidos Mínimos:	• Integral definida. • Teorema fundamental del Cálculo. • Aplicaciones geométricas de la integral definida. • Función logaritmo. • Otras funciones trascendentes: exponenciales, hiperbólicas, trigonométricas e hiperbólicas inversas. • Nociones acerca de métodos aproximados de integración. • Formas indeterminadas. Regla de L`Hopital. • Sucesiones y series de números reales. • Series de Taylor. • Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: COMPUTACIÓN I	
Carga Horaria:	**Total** **90**
Objetivos:	Generar un espacio de formación básica para que el estudiante pueda: • Conocer y comprender el esquema básico de una computadora. • Utilizar un Sistema Operativo con interfaz gráfica. • Construir algoritmos utilizando seudo código. • Conocer y comprender el paradigma Procedural implementado soluciones en lenguaje C. • Concebir la computadora como herramienta útil para otras asignaturas de la carrera.
Contenidos Mínimos:	• Descripción esquemática de la computadora. • Introducción a los Sistemas Operativos. • Sistemas de Numeración. Binario, decimal, hexadecimal. Cambio de bases. Representación interna. Errores. • Conceptos básicos sobre programación y la utilización de seudo código para la creación de algoritmos. • Estructuras principales de la programación estructurada: secuencia, repetición y selección. • Conceptos de constantes, variables, operadores y expresiones. • Entrada / Salida de datos. • Sentencias de Control. • Funciones. Principales funciones de bibliotecas. • Arrays unidimensionales y multidimensionales • Punteros – Punteros y Arrays. • Estructuras. • Punteros a estructuras.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: FÍSICA I	
Carga Horaria:	**Total** **150**
Objetivos:	Desde esta materia, se pretende generar un entorno de aprendizaje que le permita al estudiante: • Comprender y manejar adecuadamente el formalismo destinado a describir el movimiento de un cuerpo puntual, así como conceptos básicos asociados con problemas de termometría y calorimetría. • Conocer y familiarizarse con las técnicas de mediciones y metodologías de trabajo propias de un laboratorio de física.
Contenidos Mínimos:	• Cinemática. • Dinámica para un cuerpo puntual. • Principios de la mecánica. • Oscilaciones libres de sistemas con un grado de libertad. • Sistemas inerciales y no inerciales con traslación relativa. • Integrales de movimiento. Cantidad de movimiento. Momento angular. Energía. • Ondas en Medios Elásticos. • Termometría y Calorimetría

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO II	
Carga Horaria:	**Total** **150**
Objetivos:	Los propósitos fundamentales de esta materia gira en torno a: • Generar un espacio donde el estudiante aprenda las herramientas del cálculo diferencial e integral en varias variables, de manera amalgamada con sus aplicaciones, indispensables para modelar cualquier sistema que dependa de más de un parámetro. • Completar el proceso de maduración de los estudiantes en la utilización del razonamiento matemático. En este sentido, se hará especial hincapié en capacidades tales como: • Plantear y resolver las ecuaciones diferenciales que modelizan ciertos problemas físicos. • Interpretar y evaluar las soluciones obtenidas.
Contenidos Mínimos:	• Funciones de varias variables, límites y continuidad. Nociones de topología en $\mathbf{R}^n$. • Diferenciabilidad, gradiente y derivadas direccionales. Derivadas de orden superior, fórmulas de Taylor de 1er y 2do orden. Funciones inversas. Derivación implícita. • Extremos libres y restringidos de campos escalares. • Campos vectoriales, líneas de flujo. Gradiente, divergencia y rotor en coordenadas cartesianas y curvilíneas. • Ecuaciones diferenciales ordinarias de 1er orden. Existencia y unicidad de soluciones. Métodos de resolución. Aplicaciones físicas. • Ecuaciones diferenciales lineales de 2do orden. Estudio del caso general. Resolución en el caso de coeficientes constantes. Oscilaciones mecánicas y eléctricas. Nociones sobre sistemas de ecuaciones diferenciales. • Integrales múltiples. Teorema de Fubini. Cambio de variables. Aplicaciones físicas. • Integrales de línea y de superficie de campos escalares y vectoriales. Flujo y circulación de un campo vectorial. • Teoremas del análisis vectorial (Green, Stokes, Gauss). Aplicaciones a la mecánica de fluidos y al electromagnetismo.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: QUÍMICA GENERAL	
Carga Horaria:	**Total** **130**
Objetivos:	• Brindar una sólida formación al estudiante en los principios fundamentales de la química para que pueda interpretar los cambios y transformaciones que sufren gases, líquidos y sólidos, sus mecanismos y energía puestos en ellos. • Promover y profundizar en el desarrollo de capacidades relacionadas con la experimentación y el manejo de tablas y gráficos específicos.
	• Estructura atómica. Teoría cuántica. • Enlace químico. • Leyes fundamentales de la Química. • Materia y sistemas materiales. • Estado gaseoso. • Estado líquido y sólido. • Soluciones. • Termodinámico de las reacciones químicas. • Cinética química. • Electroquímica. • Corrosión.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: FÍSICA II		
Carga Horaria:		**Total** **110**
Objetivos:	• Brindar al estudiante herramientas teórico-prácticas que le permitan desarrollar capacidades relacionadas con el conocimiento y el manejo del formalismo asociado a la descripción de los fenómenos electromagnéticos y el trabajo con circuitos eléctricos básicos. • Fortalecer las capacidades desarrolladas con relación a las técnicas de mediciones y metodologías de trabajo propias de un laboratorio de física.	
Contenidos Mínimos:	• Campo electrostático. • Problemas de potencial. • Sistemas de Conductores de Equilibrio. • Corriente eléctrica. • Circuitos de corriente continua. • Mediciones eléctricas e instrumentos. • Leyes de Ampere, Biot -Savart, Faraday y Ampere -Maxwell. • Ecuaciones de Maxwell. • Medios materiales. • Circuitos de corriente variables con el tiempo. • Elementos de Óptica Geométrica	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: COMPUTACIÓN II (IB)		
Carga Horaria:		**Total** **80**
Objetivos:	Introducir en la programación para dispositivos con sensores y actuadores empleando un lenguaje estructurado y orientado a objetos, a través del cual pueda acceder además a datos organizados en archivos y bases de datos. Integrar conceptos y fundamentos abordados a través del desarrollo de un Proyecto final.	
Contenidos Mínimos:	• Programación para dispositivos con sensores y actuadores. • Empleo de Lenguaje orientados a objetos: fundamentos y práctica. • Empleo de datos estructurados en archivos y base de datos: fundamentos y práctica. • Proyecto integrador.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO III	
Carga Horaria:	**Total** **110**
Objetivos:	• Brindar al estudiante las herramientas avanzadas de matemática (variable complejas, teoría de transformadas, ecuaciones en derivadas parciales) indispensables en asignaturas posteriores de las áreas básicas (como por ejemplo Física) y de áreas técnicas específicas propias de la carrera. • Propiciar una formación matemática sólida que siente las bases para que el estudiante pueda aprender, por sí solo, otros contenidos no incluidos en este programa.
Contenidos Mínimos:	• Funciones analíticas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones armónicas y armónicas conjugadas. • Plano complejo extendido $\mathbf{C}_\infty$. Mapeo por funciones elementales y mapeo conforme. Transformaciones biunívocas de $\mathbf{C}_\infty$. Transformaciones de Möbius. Orientación. • Integrales sobre curvas. Teorema de Cauchy. Independencia del camino. Primitivas. Módulo máximo. Potencial complejo. • Sucesiones y series numéricas y de funciones en **C**. Convergencia uniforme y consecuencias. Test M de Weierstrass. Series de potencias. • Teoremas de Taylor y de Laurent. Ceros y polos de funciones analíticas. Índice de una curva. • Series de funciones reales. Series de Fourier. Tipos de convergencia. Efectos de la simetría. Separación de variables. • Funciones definidas mediante integrales impropias. Convergencia uniforme y consecuencias. Test M de Weierstrass. Función gamma. Transformada de Fourier, propiedades. Convolución. Función impulso. Sampling. • Transformada de Laplace y transformada inversa, propiedades. Resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas. Función de transferencia. • Transformada de Laplace compleja. Fórmula de inversión compleja. Cálculo de inversas usando residuos. • Ecuaciones de Bessel y Legendre, solución mediante series de potencias y de Frobenius. Funciones de Bessel de primera clase y polinomios de Legendre.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: QUÍMICA BIOLÓGICA	
Carga Horaria:	**Total** **120**
Objetivos:	• Comprender las bases químicas de los sistemas vivos y los principios bioquímicos básicos que lo sustentan. • Interpretar globalmente la célula como la unidad estructural y funcional de los seres vivos, así como la complejidad de las funciones celulares. • Conocer los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano, así como ingeniería genética y biotecnología.
Contenidos Mínimos:	• Biología Celular y Molecular • Química del Carbono. La característica electrónica única del átomo de carbono. • Hidrocarburos. • Grupos funcionales. • Nomenclatura. • Isomería. • Reacciones en química orgánica. • Glúcidos, Lípidos, Proteínas, Ácidos Nucleicos. • Vitaminas, Hormonas y Enzimas: clasificación. Estructura y funciones. Estereoisomería. Propiedades físicas y químicas. • La célula: distintos tipos de células, componentes químicos, estructura y función de las organelas y el núcleo. Microscopía. • Principios básicos de metabolismo: Introducción a la conversión de energía en los sistemas biológicos. Introducción a los principales ciclos metabólicos y su interrelación. • Genética. El ADN, el código genético y su traducción. División celular: mitosis y meiosis. Diferenciación y muerte celular.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA		
Carga Horaria:		**Total** **90**
Objetivos:	El propósito general que orienta el desarrollo de esta materia gira en torno a brindar al estudiante la formación básica necesaria en relación con la Probabilidad y Estadística para que, al finalizar su cursado, esté en condiciones de: • Utilizar herramientas de probabilidad y estadística necesarias para cualquier asignatura de la carrera que así lo requiera. • Relevar y procesar diferentes tipos de datos, obtener muestras y estimadores a fin de resolver problemas de inferencia, correlación y regresión.	
Contenidos Mínimos:	• Introducción. • Medidas centrales y de dispersión. • Probabilidad. • Distribuciones importantes. • Distribución de Gauss. • Teorema central del límite. • Inferencia estadística. Estimación. • Muestreo. • Inferencia estadística. Prueba de hipótesis. • Inferencia aplicando Chi –Cuadrado. • Ajustamiento. Correlación. Regresión.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: MÉTODOS NUMÉRICOS	
Carga Horaria:	**Total** **50**
Objetivos:	Esta asignatura pretende que el estudiante: • Comprenda claramente el potencial y las limitaciones del cálculo numérico para utilizar esta herramienta de manera eficiente e inteligente e interpretar correctamente el resultado obtenido al resolver un problema matemático de manera numérica. • Conozca e implemente los métodos numéricos comúnmente usados para la resolución de problemas de álgebra lineal, aproximación de funciones y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.
Contenidos Mínimos:	• Aritmética de punto flotante, errores de redondeo, propagación de errores. Pérdida de dígitos significativos. • Orden de convergencia de sucesiones y funciones. • Solución de ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones no lineales por métodos iterativos. • Integración y diferenciación numérica. • Aproximación de funciones: interpolación polinómica, diferencias divididas, splines, aproximación trigonométrica, FFT, método de los mínimos cuadrados. • Solución de sistemas lineales por métodos directos e iterativos. • Ecuaciones diferenciales ordinarias: métodos Runge-Kutta, métodos multipaso, diferencias finitas. • Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: diferencias finitas para ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN		
		Total
Carga Horaria:		**60**
Objetivos:	Introducir al estudiante en el Espacio Tecnológico como idioma de comunicación universal. Debiendo entrenarse en la paradoja de pensar en tres dimensiones (3D) y representar en dos dimensiones (2D), con la salvedad que no es la práctica habitual de la especialidad, en su futura vida laboral debe interactuar con otras ingenierías para aportar desde su área, a conjuntos tecnológicos tridimensionales. Al finalizar el curso debe ser capaz de conocer y entender las bases mínimas de la Geometría Descriptiva y el Dibujo Técnico, las normas Nacionales (IRAM) e internacionales que lo regulan y la lectura de planos. Y como herramientas de aplicación, el croquis rápido y la utilización del dibujo asistido por computadora - CAD.	
Contenidos Mínimos:	• Proyecciones ortogonales y oblicuas. • Sistema MONGE o de doble proyección. • El croquis rápido. • Comenzando a dibujar, la escala en CAD. Introducción a los sistemas CAD. • Dibujo en CAD para "representar". • Ambiente gráfico de la pantalla. sistemas de órdenes, teclados y digitalizadores. • Organización de la "hoja de trabajo" – conceptos de capas, estilos, personalizaciones. • Concepto de colores y espesores. • Concepto de órdenes de "creación" y de "modificación Normas IRAM y Normas dentro de las Normas. • El acotado mecánico. Concepto de rigurosidad. • Creación de bloques y atributos, ventajas y desventajas. • Referencias externas. • Conceptos de impresión, concepto de escala visual	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		*H. 1/1*
Asignatura: TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	• Comprender, aplicar, y relacionar conceptos básicos de termodinámica y su aplicación en los ciclos de funcionamientos de las máquinas térmicas. • Conocer y comprender el funcionamiento de las distintas máquinas térmicas, para poder interpretar y resolver situaciones problemáticas, fundamentando técnicamente la solución.	
Contenidos Mínimos:	**Introducción a la Termodinámica**. Conceptos y definiciones • Ley Cero de la Termodinámica. Temperatura. • Estados de equilibrio **La primera ley de la Termodinámica.** • Trabajo y calor • Capacidad calorífica. Calores específicos • Energía interna y entalpia • Cambios de fase • Aplicaciones a los gases ideales • Aire Húmedo • Transferencia de calor **La segunda ley de la Termodinámica.** Entropía • Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot • Entropía. Calor y entropía. Equilibrio. • Procesos reversibles e irreversibles • Máquinas térmicas • Máquinas frigoríficas • Entropía del universo • Ciclos de los gases ideales y de vapor.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ANATOMÍA	
Carga Horaria:	**Total** **90**
Objetivos:	• Comprender el campo se estudio de la anatomía y su metodología • Conocer la división topográfica del organismo humano • Reconocer las estructuras que componen las distintas regiones del cuerpo humano • Comprender la relación entre estructura y función de los órganos y sistemas del cuerpo humano. • Entender las prácticas diagnósticas utilizadas para observar la estructura de distintos sistemas del cuerpo • Comprender las relaciones anatómicas de los distintos órganos entre sí.
Contenidos Mínimos:	• Anatomía: definición • Ramas de la anatomía • terminología anatómica • Posición anatómica • Imágenes en medicina • Columna vertebral. Cabeza y cuello. • Sistema nervioso. • Sistema neuroendócrino. • Tronco, tórax y abdomen • Miembro superior. Miembro inferior. • Aparato cardiorespiratorio. • Aparato digestivo. • Aparato renal. • Aparato reproductor femenino y masculino. • Histología: Tejidos, concepto y clasificación. • Histogénesis • Descripción de tejidos básico. • Tejido Epitelial. Tejido conectivo propiamente dicho y especializados, tejido muscular, tejido nervioso. • Técnicas Histológicas.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/ 1
Asignatura: ELECTROTECNIA GENERAL Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS	
Carga Horaria:	**Total** **120**
Objetivos:	Desde esta materia, se propone que el estudiante pueda: • Conocer y comprender los circuitos de corriente alterna con tratamiento fasorial. • Analizar el comportamiento energético y conocer distintos métodos de resolución de circuitos. • Analizar circuitos con parámetros lineales variables, con tensiones desequilibradas y tensiones periódicas no sinusoidales con la apoyatura de series de Fourier. • Resolver problemas de circuitos no lineales en forma gráfica (Circuitos Magnéticos). • Calcular parámetros de circuito trifásicos. • Resolver circuitos con conexiones estrella y triángulo, calculando corrientes, tensiones y potencias. • Experimentar con diferentes circuitos midiendo distintos parámetros a los efectos de verificar leyes y justificar la existencia de errores. • Realizar trabajos prácticos y actividades con diversos elementos que permitan resolver diferentes problemas de medida • Interpretar y comprender la noción de metrología y su utilidad en el mundo moderno. • Describir los diferentes tipos de máquinas y sus usos en el estado actual de la técnica. • Entender los aspectos cualitativos en general, y cuantitativos de los parámetros fundamentales de los distintos tipos, de máquinas y aparatos eléctricos y su aplicación. • Comprender la problemática, que incluya a la máquina operada y sus propios parámetros (inercia, velocidades requeridas, aceleraciones, etc.), incluyendo el sistema de alimentación y la medición de los diferentes parámetros. • Conocer el principio de funcionamiento y los parámetros asociados de algunas máquinas eléctricas especiales. • Seleccionar las diferentes máquinas para su aplicación en las situaciones con que habrán de encontrarse en la vida profesional.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Contenidos Mínimos:	• Circuitos en corriente continua (Revisión de conceptos). • Circuitos en corriente alterna monofásica. • Métodos de resolución de circuitos. • Circuitos acoplados magnéticamente. • Circuitos excitados con frecuencias variables. Parámetros variables. • Circuitos polifásicos. • Tensiones poliarmónicas. • Circuitos magnéticos. • Mediciones eléctricas e instrumentos de medición. • Transformadores. • Máquinas de Corriente Continua y su alimentación. • Maquinas síncronas y asíncronas. • Máquinas especiales. • Selección de máquinas eléctricas. • Circuitos y aparatos de comando.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Ingeniería **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: MODELOS Y SIMULACIÓN		
Carga Horaria:		**Total** **80**
Objetivos:	Que el alumno pueda: • Comprender los procesos de abstracción para modelar sistemas. • Construir modelos conceptuales para simular sistemas. • Distinguir los modelos que son susceptibles de resolverse utilizando computadoras. • Aprender a resolver modelos básicos mediante la simulación por computadora (es decir, aplicar las herramientas y métodos de simulación apropiados para cada tipo de modelo). • Adquirir capacidades para analizar los resultados de la simulación y detectar causas de error. • Analizar el comportamiento de sistemas continuos a través de un software. • Utilizar la Simulación de Sistemas como herramienta que brinda información para la toma de decisiones. • Comprender la importancia de la Simulación, trabajando en un entorno profesional y éticamente responsable.	
Contenidos Mínimos:	• Teoría general de Sistemas y Modelos • Introducción a la Simulación de Sistemas • Repaso de Conceptos de Probabilidad y Estadística • Muestras Probabilísticas • Simulación de Sistemas Discretos • Simulación de Sistemas Continuos • Lenguajes de Simulación • Verificación y Validación de Modelos para Simulación • Análisis de los Resultados de la Simulación.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: FISIOLOGÍA		
Carga Horaria:		**Total** **100**
Objetivos:	• Comprender el campo de estudio de la fisiología y su metodología. • Reconocer los distintos procesos que contribuyen a mantener la homeostasis. • Comprender la relación entre estructura y función de los órganos y sistemas del cuerpo humano. • Entender las prácticas diagnósticas utilizadas para observar el funcionamiento de distintos sistemas del cuerpo. • Conocer el funcionamiento normal del cuerpo humano para poder distinguirlo de estados patológicos.	
Contenidos Mínimos:	• Fisiología: Definición. • Organización funcional del sistema nervioso. • Procesos sensoriales. • Sentidos: visión, audición, olfato y gusto. • Función motora: organización de la función motriz en los diferentes niveles del Sistema Nervioso. • Sistema Cardiocirculatorio. • Mecánica Cardiaca. • Control Cardiovascular. • Sistema Inmunitario. • Sistema Respiratorio. • Sistema Renal. • Sistema Gastrointestinal. • Sistema Endocrino. • Compartimientos líquidos del Organismo. Sangre. • Estado ácido/base corporal. Regulación del equilibrio acido/base. • Metabolismo corporal y termorregulación. • Biofísica Humana. • Adaptación al esfuerzo.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS	
Carga Horaria:	**Total** **120**
Objetivos:	• Conocer y comprender los principios básicos de la mecánica de los fluidos. • Conocer, comprender y aplicar las propiedades de los fluidos incompresibles. • Conocer, comprender y transferir conceptos específicos tales como flujos viscosos en tuberías, capa límite y flujo potencial. • Conocer y comprender distintos tipos de máquinas hidráulicas, • Reconocer características y elementos constitutivos más relevantes y las relaciones que establecen entre ellos. • Conocer y comprender curvas características y parámetros para realizar una adecuada selección y control de las mismas.
Contenidos Mínimos:	• Características básicas de los fluidos. • Hidrostática. • Cinemática de los fluidos. • Análisis de volumen de control. • Flujos viscosos incompresibles. Capa límite. • Flujo en cañerías. • Turbomáquinas. • Máquinas de desplazamiento positivo.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: BIOMECANICA	
Carga Horaria:	**Total** **90**
Objetivos:	• Conocer y comprender las propiedades mecánicas de los tejidos biológicos en general y del sistema musculo-esquelético en particular. • Aplicar dicho conocimiento al estudio y análisis de la biomecánica del sistema musculo-esquelético en condiciones normales y patológicas. • Desarrollar la capacidad de resolver problemas de aplicación de bioingeniería, relacionados con el comportamiento mecánico del cuerpo humano de dichas condiciones.
Contenidos Mínimos:	• Fundamentos de la Biomecánica. • Biomecánica de Materiales Biológicos. • Biomecánica Postural y del Movimiento Corporal Humano. • Aplicaciones.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	*H. 1/1*
Asignatura: BIOMATERIALES	
Carga Horaria:	**Total** **90**
Objetivos:	• Ser capaz de aplicar los criterios de las ciencias de la ingeniería para analizar, modificar y diseñar dispositivos biomédicos basados en el uso de biomateriales.
Contenidos Mínimos:	• Introducción. Materiales estructurales. • Propiedades de materiales. • Biometales. • Biocerámicos. • Biomateriales poliméricos. • Biocompatibilidad. • Aplicaciones de biomateriales. • Polímeros en farmacia. • Esterilización de biomateriales y dispositivos biomédicos. • Ensayos y normas de aplicación.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ELECTRÓNICA I	
Carga Horaria:	**Total** 120
Objetivos:	• Desde esta materia, se pretende fundamentalmente brindar herramientas conceptuales y procedimentales sobre los principios de funcionamiento de los dispositivos que se utilizan en electrónica analógica y sus principales aplicaciones.
Contenidos Mínimos:	• Elementos de circuito ideales. • Diodo semiconductor. Aplicaciones. Rectificación. • Transistor bipolar y de efecto de campo. • Modos de funcionamiento. • Polarización y modelos de señal. • Respuesta en frecuencia. Gráficos de Bode. • Par diferencial. Modo común y diferencial. • Amplificador operacional. Modelo ideal. Limitaciones. • Amplificación de potencia. • Fuentes reguladas. Disipación de calor. • Realimentación y sus efectos. Osciladores.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: INSTALACIONES HOSPITALARIAS	
Carga Horaria:	**Total** **100**
Objetivos:	• Interpretar el funcionamiento y las necesidades de las distintas áreas de Hospitales, Clínicas y Sanatorios de diferentes complejidades. • Diseñar, calcular y ejecutar las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de los sistemas de Salud.
Contenidos Mínimos:	• Áreas Hospitalarias: Estructura del Edificio Hospitalario, Servicios y Unidades de un Hospital. Diseño de Áreas Críticas. Planos • Instalaciones y Equipos de Gases Medicinales (oxígeno, oxido nitroso, aire medicinal, vacío, otros). • Sistemas de Aire: Calefacción, refrigeración, otros. • Instalaciones para distribución de agua. Gas Natural. Aire comprimido. Vapor. • Filtrado de Aire en las distintas Áreas del Centro de Salud. • Leyes, Normas y Organismos relacionados. • Sistemas Electrónicos y comunicaciones.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL	
Carga Horaria:	**Total** **90**
Objetivos:	En relación a los contenidos que forman parte de esta materia, se pretende que el estudiante: • Identifique y comprenda las características básicas de una organización y especialmente de la organización empresarial. • Conozca, interprete y analice los distintos elementos que configuran la organización bajo el enfoque sistémico. • Conozca y comprenda las características básicas de la administración organizacional y los procesos administrativos involucrados. • Conozca y comprenda las características básicas de la administración organizacional en el marco de sus áreas empresariales. • Interprete, relacione y realice procesos administrativos básicos inherentes a la administración. • Identifique y conozca elementos involucrados en el diseño organizacional. • Comprenda las áreas de decisiones pertinentes a las áreas empresariales y analice y resuelva problemas que involucren las mismas. En relación a las habilidades y actitudes, se propiciará: • El desarrollo de habilidades básicas de comunicación escrita y oral. • La asunción de responsabilidades por sus comportamientos y decisiones. • El desarrollo de la capacidad y la actitud para trabajar en equipo. • La participación real y la toma de decisiones con aportes críticos y fundamentados. • El análisis y reflexión sobre las Organizaciones y los procesos implicados en ellas.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Contenidos Mínimos:	**Eje Temático I: El sistema organizacional y su entorno** • Fundamento de la Organización Empresarial. • Conceptualización y características generales. • El Sistema Organizacional. • El Sistema de Administración. • Introducción a las áreas empresariales. **Eje Temático II: Áreas Empresariales/funcionales** • La Función Comercial/Marketing. • La Función de Producción/Operaciones • La Función Personal/R.R.H.H. **Eje Temático III: Proyecto de Trabajo Final** Proyecto y Diseño de Ingeniería (Confección de documentación para planificar la manufactura de un producto incluyendo planos de cada una de las partes, lista de componentes, hoja de proceso, etc.).

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		*H. 1/1*
Asignatura: FISIOPATOLOGÍA		
Carga Horaria:		**Total** **80**
Objetivos:	• Comprender los mecanismos fisiopatológicos fundamentales tanto a nivel celular como tisular. • Familiarizar al alumno con la terminología fisiopatológica básica a los efectos de capacitarlo para poder interactuar para poder interactuar correctamente con el Equipo de Salud. • Integrar las alteraciones en el funcionamiento de los diferentes órganos, aparatos y sistemas con los procesos patológicos más frecuentes. • Relacionar las alteraciones en el funcionamiento de los diferentes órganos, aparatos y sistemas con los signos y síntomas característicos de las diferentes patologías.	
Contenidos Mínimos:	• Fisiopatología. • Concepto de salud y enfermedad. • Bases biológicas de la enfermedad. • Fisiopatología cardiovascular. • Fisiopatología respiratoria. • Fisiopatología neurológica y endocrina. • Fisiopatología digestiva. • Fisiopatología de la regulación hidroelectrolitica. • Fisiopatología del sistema osteomioarticular. • Fisiopatología sanguínea e inmunológica. • Bases generales de diagnostico y tratamiento.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ELECTRÓNICA II	
Carga Horaria:	**Total** **100**
Objetivos:	• Brindar la formación básica necesaria para que los estudiantes conozcan y comprendan conceptos relacionados con la electrónica digital, combinatoria y secuencial, así como también, elementos de electrónica de potencia y sus aplicaciones.
Contenidos Mínimos:	• Álgebra de Boole. Tablas de verdad. • Simplificación. Mapas de Karnaugh. • Implicantes primos y esenciales. • Transistor en corte y saturación. Familias lógicas. • Elementos de memoria. Flip-Flops. • Contadores y registros. • Conformación de pulsos. Monoestables. • Conversores A/D y D/A. • Análisis y síntesis de circuitos secuenciales sincrónicos y asincrónicos. • Dispositivos de conmutación de potencia. • Aplicaciones típicas. Control de motores.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: PROCESAMIENTO DE SEÑALES DIGITALES		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	Que el estudiante logre: • Describir y caracterizar los sistemas digitales lineales e invariantes en el tiempo. • Diseñar filtros básicos FIR e IIR. • Comprender la Transformada Discreta de Fourier. • Realizar implementaciones básicas en un equipo.	
Contenidos Mínimos:	• Fundamentos de Señales y Sistemas de Variable Discreta • Transformada Z • Transformada de Fourier en tiempo discreto • Transformada rápida de Fourier, Convolución Discreta • Filtros digitales • Adquisición de datos. • Arquitectura de un Procesador Digital de Señales DSP • Procesamiento Básico de Señales de audio y de imágenes • Implementaciones en Software y Hardware utilizando herramientas de simulación y dispositivos DSP.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: MEDICINA NUCLEAR		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	• Construir significativamente competencias relacionadas a los principios y técnicas de utilización de dispositivos que utilizan energía nuclear para el diagnostico y el tratamiento. • Conocer los principios de la protección radiológica.	
Contenidos Mínimos:	• Física Nuclear. • Magnetismo atómico. El experimento de Stern-Gerlarch. Resonancia magnética nuclear. Magnetismo y radiaciones atómicas. • Radiaciones ionizantes y no ionizantes • Relación de Radiaciones ionizantes y biología. Efectos de radiaciones sobre las células. Y sus componentes. • Radioactividad. • Interacción de la radiación con la materia. • Dosimetría. • Radioprotección. • Equipamiento de medicina nuclear para diagnostico y Radioterapia. • Planificación. • Control de Calidad.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Electromecánica	H. 1/1
Asignatura: TEORÍA DE CONTROL CLÁSICO	
Carga Horaria:	**Total** **80**
Objetivos:	• Brindar la formación básica necesaria para que el estudiante aborde, con relativa facilidad, cualquiera de los campos de la automatización, planteado desde el método de función transferencia (también conocido como 'Teoría de Control Clásico') en sistemas continuos.
Contenidos Mínimos:	• Modelos Matemáticos. • Transformada de Laplace. • Función de transferencia. • Regla de Mason. • Sistemas realimentados. • Tipos de sistemas/ Error en estado estacionario. • Respuesta transitoria. • Estabilidad. • Análisis de frecuencia. • Bode / Nyquist. • Lugar de raíces. • Técnicas de Compensación. • PID.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: EQUIPAMIENTO BIOMEDICO I	

Carga Horaria:		**Total** **100**
Objetivos:	• Comprender las características funcionales y las técnicas de los equipos utilizados para diagnostico y monitoreo, de tal forma que permita la interpretación de selección de equipamiento según necesidades especificas como la utilización en problemáticas de la salud.	
Contenidos Mínimos:	• Principios de Funcionamiento. • Sistemas de monitoreo. • Medición de parámetros fisiológicos, físicos y biológicos en medicina. • Sensores. • Biosensores. • Transductores. • Medición de potenciales bioeléctricos. • Electrodos. Tipos. Interface electrodo-electrolito. • Etapas de amplificación, filtrado, aislación, protección y fuente de alimentación. • Radiodiagnóstico.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: SISTEMAS EMBEBIDOS		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	• Que el estudiante logre comprender; diseñar y desarrollar Sistemas Embebidos	
Contenidos Mínimos:	• Introducción a los Sistemas Embebidos. • Diseño de Sistemas Embebidos. • Definición de Requerimientos. • Diseño del hardware e Interfaces de Control. • Diseño del Software. • Dispositivos Lógicos Programables. • Sistema Integrado de Desarrollo. • Protocolos de comunicación en sistemas embebidos. • Redes de sensores inalámbricos. • Desarrollo del Software. • Sistemas Operativos de Tiempo Real. • Integración y Pruebas.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS	
Carga Horaria:	**Total** **120**
Objetivos:	• Conocer los temas fundamentales de la problemática económica y el marco teórico correspondiente. • Proporcionar herramientas para el análisis de la situación económica general (enfoque microeconómico y macroeconómico) y sus perspectivas, como así también sus efectos en los agentes económicos y en las actividades empresarias. • Desarrollar conceptos clave sobre organización y estructuras de empresas, planeamiento y programación y aspectos generales sobre la gestión de recursos humanos y relaciones laborales. • Proporcionar conceptos fundamentales y herramientas básicas relativas a la gestión financiera de las empresas, desde la óptica de quienes deben tomar decisiones asumiendo responsabilidades ejecutivas. • Aplicación práctica de instrumentos financieros, destinados a la resolución de problemas cotidianos en la dirección y negocios empresarios y su integración a otros aspectos del quehacer empresario. • Conocer y comprender distintos métodos para evaluar y formular proyectos de inversión y seleccionar su financiamiento, como así también las inversiones en mercados financieros. • Conocer aspectos esenciales de la metodología para desarrollar y controlar un "Plan de Negocios".
Contenidos Mínimos:	• Aspectos Introductorios de Economía. • Microeconomía. • Macroeconomía. • Estructura de empresas. • Planificación y programación. • Relaciones laborales. • Finanzas de la empresa. • Financiamiento de empresas. • Indicadores Financieros. • Análisis de inversiones. • Formulación y evaluación de proyectos de inversión. • Aspectos básicos de un Plan de Negocios. • Definición del Negocio. • Mercado. • Competencia.

	• Management y operaciones. • Finanzas.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: LEGISLACIÓN		
Carga Horaria:		**Carga Horaria:** **60**
Objetivos:	• El objetivo principal gira en torno a promover un espacio de aprendizaje que sitúe al estudiante, futuro profesional, en el marco legislativo de las normas positivas vigentes. En este sentido, resulta sumamente importante que los estudiantes conozcan y comprendan las diferentes disciplinas jurídicas y la influencia de cada una de ellas en el ejercicio profesional del "Ingeniero".	
Contenidos Mínimos:	• Derecho. Nociones. Antecedentes Históricos. Ramas. • Derecho Comercial. • Derecho Constitucional. • Derecho Administrativo y Tributario. • Derecho Laboral. • Ejercicio Profesional.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: SEGURIDAD, HIGIENE Y GESTIÓN AMBIENTAL	
Carga Horaria:	**Total** **85**
Objetivos:	El objetivo general de esta materia gira en torno a: • Brindar al estudiante conocimientos y nociones básicas sobre Seguridad e Higiene en una organización en el marco de sus incumbencias profesionales. • Aportar al estudiante una mirada diferente de su práctica profesional que incluye consideraciones más integrales sobre el diseño de procesos y productos, haciendo hincapié no sólo en los aspectos técnicos, sino también en aquellos más generales que hacen al desarrollo de las tareas en condiciones seguras preservando la integridad psicofísica de los trabajadores. • Capacitar y concientizar al estudiante en la importancia del impacto que tienen las actividades y operaciones de las empresas en el medio ambiente, controlando las causas y minimizando los efectos de tal interacción.
Contenidos Mínimos:	• Salud ocupacional. • Legislación laboral y ambiental. • Prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. • Planes de prevención de riesgos físicos, químicos y ergonómicos. • Contaminación ambiental y sonora. Carga térmica. Radiaciones. • Riesgo mecánico, eléctrico y de incendio. • Condiciones de interacción con el medio ambiente. Estudios de impacto ambiental. • Análisis y control de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos. • Normas ISO. • Proyecto y diseño de ingeniería, diseño de un sistema de prevención de riesgos.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: SEÑALES E IMÁGENES EN MEDICINA		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	• Conocer las diferentes técnicas de procesamiento de imágenes aplicadas en búsqueda de construir competencias acordes para el trabajo con aquellas. • Interpretar los principios físicos de formación de las imágenes médicas de las diferentes modalidades.	
Contenidos Mínimos:	• Formación de Imágenes. • Transformaciones básicas. • Realce y Restauración. • Segmentación y Descripción. Análisis e Interpretación. • Formación de imágenes Médicas. Fundamentos. Calidad de Imagen. • Medición de la calidad. • Modalidades, Radiología. • Tomografía Computada. • Resonancia Magnética. • Ecografía y Ecodoppler. • Tecnologías particulares y nuevas tendencias. • Herramientas de Procesamiento de Imágenes Médicas. • Modelos de Ruido • Síntesis de sistemas de acondicionamiento de señales analógicas. Filtros: métodos de síntesis de filtros pasivos y activos. • Nociones de filtrado adaptativo. • Análisis de Sistemas de procesamiento mixtos (analógico/digital). Evaluación de desempeño. • Sistemas de procesamiento mixtos en equipos biomédicos. Normativa aplicable.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: EQUIPAMIENTO BIOMEDICO II		
Carga Horaria:		**Total** **120**
Objetivos:	• Comprender e interpretar las características funcionales y técnicas de los equipos utilizados para terapia y rehabilitación.	
Contenidos Mínimos:	• Restablecimiento, asistencia y sustitución de funciones por medio de dispositivos externos • Principios de funcionamiento de equipamientos de terapia y rehabilitación • Equipamiento terapéutico, ortésico, protésico activo de uso clínico • Radioterapia	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	*H. 1/1*
Asignatura: INSTALACIONES ELECTRICAS HOSPITALARIAS	
Carga Horaria:	**Carga Horaria:** **80**
Objetivos:	• Construir aprendizajes, habilidades, competencias en torno a las estructuras, las instalaciones y funcionamientos eléctricos de hospitales, clínicas y sanatorios de diferentes complejidades.
Contenidos Mínimos:	• Reglamentaciones vigentes. (Normas y Organismos Relacionados) • Accidente eléctrico. • Sistemas de puesta a tierra. • Clasificación de líneas y circuitos. Influencias externas. Canalizaciones, conductores y forma de instalación. • Elementos de protección. • Requisitos generales en salas de maniobras y equipos eléctricos. • Protección contra el choque eléctrico (macro-choque) en salas grupo 1 y 2. • Suministro de energía eléctrica de emergencia. • Influencia en equipos de medición electromédicos. • Equipos médicos fuera de hospitales.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Ingeniería **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: INGENIERÍA DE REHABILITACIÓN		
Carga Horaria:		**Total** **90**
Objetivos:	• Reconocer la problemática de la discapacidad es de una perspectiva social y tecnológica. • Conocer y comprender los métodos y dispositivos utilizados para la asistencia, regulación, restablecimiento y reemplazo de estructuras y funciones asociadas los diferentes tipos de discapacidad. • Desarrollar las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de bioingeniería, relacionados con el diseño de ayudas técnicas para diversas discapacidades.	
Contenidos Mínimos:	• Fundamentos de Ingeniería en Rehabilitación. • Regulación y Legislación vigentes. • Evaluación de discapacidad y capacidades funcionales remanentes. • Métodos y Dispositivos de asistencia. • Regulación y restablecimiento de funciones neuromotoras y sensoriales. • Aplicaciones referidas a diseño y dispositivos de asistencia y rehabilitación.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Ingeniería **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: SEGURIDAD HOSPITALARIA		
Carga Horaria:		**Total** **60**
Objetivos:	• Comprender y construir competencias a partir de conocimientos previos sobre seguridad específica para centros de salud.	
Contenidos Mínimos:	• Seguridad y Equipamiento en: - Riesgos Biológicos. - Radiaciones Ionizantes y no Ionizantes. - Manejo de Residuos. - Limpieza de Áreas Hospitalarias. • Esterilización. • Transporte de Pacientes (interno y externo). • Leyes, Normas y Organismos relacionados.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Ingeniería **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: MANTENIMIENTO HOSPITALARIO		
Carga Horaria:		**Total** **60**
Objetivos:	• Que el estudiante alcance una solida formación sobre la actividad del mantenimiento de la infraestructura, los equipos y la dotación hospitalaria, evitando la ocurrencia de fallas para garantizar la seguridad de los pacientes y del personal que administra y utiliza los recursos físicos del centro de salud.	
Contenidos Mínimos:	• Servicio de mantenimiento en Centros de Salud. • Estructura y Funcionamiento. • Desarrollo operativo y Organización. • Equipamiento Técnico. • Normas, Interpretación de Planos.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa Facultad de Ingeniería **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: ORGANIZACIÓN HOSPITALARIA		
Carga Horaria:		**Total** **60**
Objetivos:	• Que el estudiante entienda y comprenda las características principales de las distintas organizaciones dedicadas a la atención de la salud.	
Contenidos Mínimos:	• Características Generales de una Organización Hospitalaria. • Estructura. • Clasificación. • Funcionamiento. • Instalaciones. • Áreas críticas, particularidades. • Leyes, Normas y Organismos Relacionados.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica	H. 1/1
Asignatura: INGLÉS I (Extracurricular)	
Carga Horaria:	**Total** **70**
Objetivos:	• Facilitar en los estudiantes, con un grado de competencia de acuerdo a su nivel lingüístico y conceptual, el uso de las estrategias cognitivas, metacognitivas e interpersonales necesarias para: • Demostrar la comprensión de un texto relacionado con los ejes temáticos, haciendo uso de las estrategias para la lecto-comprensión y de los conocimientos lingüísticos que se expliciten. • Obtener suficiente competencia lingüística para comunicarse en inglés en situaciones que requieran un manejo básico-intermedio del idioma. • Desarrollar estrategias interpersonales necesarias para la comunicación. • Desarrollar los procedimientos adecuados para que el estudiante asuma un rol protagónico en el proceso educativo.
Contenidos Mínimos:	Las unidades, organizadas en función de una tarea final, incluyen contenidos conceptuales, lingüísticos, de procedimiento, actitudinales y tareas receptivas y de producción oral y escrita relacionadas con las siguientes sub-tareas temáticas: Tarea Final 1: Meeting new people in formal and informal situations. Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información personal en distintos registros (blogs, páginas Web de congresos, conversaciones formales e informales, etc.) Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos escritos y orales propios de los temas presentados. Tarea Final 2: Talking about routines and lifestyles. Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita de textos que contengan información sobre rutinas, estilos de vida, descripciones físicas, de funciones, de trabajos y profesiones. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos escritos y orales propios de los temas presentados. Tarea Final 3: Inviting people Giving directions Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en invitaciones formales e informales, instrucciones y descripciones de lugares, de eventos, etc. y en formulación de opiniones personales. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos. Tarea Final 4: Then, Now and Tomorrow. Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en discursos con referencia a situaciones pasadas y futuras (historias personales, viejas y nuevas tecnologías, etc.). Reconocimiento de la función de formas gramaticales en

	la expresión de discursos orales y escritos.

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: INGLÉS II (Extracurricular)		
Carga Horaria:		**Total** **100**
Objetivos:	• Facilitar en los estudiantes, con un grado de competencia de acuerdo a su nivel lingüístico y conceptual, el uso de las estrategias cognitivas, metacognitivas e interpersonales necesarias para: • Comunicarse en forma oral y escrita en situaciones relacionadas con los ejes temáticos y que requieran un manejo intermedio del idioma. • Demostrar la comprensión de un texto relacionado con los ejes temáticos, haciendo uso de las estrategias para la lecto-comprensión y de los conocimientos lingüísticos que se expliciten. • Desarrollar los procedimientos adecuados para que el estudiante asuma un rol protagónico en el proceso educativo.	
Contenidos Mínimos:	Las unidades, organizadas en función de una tarea final, incluyen contenidos conceptuales, lingüísticos, de procedimiento, actitudinales y tareas receptivas y de producción oral y escrita relacionadas con las siguientes subtareas temáticas: Tarea final 1: Socializing in the academic world Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en situaciones tales como: relacionarse con compañeros de trabajo y de estudio en forma personal, describir personas, estilos de vida y lugares, presentarse ante una audiencia. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos. Tarea final 2: The Company and its products Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita en situaciones relacionadas con los siguientes temas: descripción de empresas, departamentos, productos y servicios. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos. Tarea final 3: Planning a trip. Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita relacionadas con: planes de viaje de trabajo, de estudio y de placer. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos. Tarea final 4: The job interview. Desarrollo de estrategias de comprensión y producción oral y escrita para desempeñarse en una entrevista de trabajo: descripción de fortalezas y habilidades, aspiraciones, formación académica, experiencia laboral, objetivos profesionales, preguntas y respuestas claves en la entrevista de trabajo. Reconocimiento de la función de formas gramaticales en la expresión de discursos orales y escritos.	

Corresponde Resolución Nº 315/2019

Universidad Nacional de La Pampa **Facultad de Ingeniería** **Carrera:** Ingeniería Biomédica		H. 1/1
Asignatura: INGLÉS III (Extracurricular)		
Carga Horaria:		**Total** **80**
Objetivos:	Desarrollar las cuatro macro-habilidades de lectura, escritura, escucha y habla, para que los alumnos logren comunicarse en un nivel intermedio, correspondiente al nivel B1 del Marco Común Europeo de las Lenguas, en situaciones del ámbito académico, laboral y social.	
Contenidos Mínimos:	Las unidades están organizadas en función de una tarea final e incluyen el desarrollo de competencias lingüísticas y culturales mediante actividades que abarcan las cuatro macro-habilidades sobre los siguientes ejes temáticos: • Inglés global • Estilos de trabajo y carreras profesionales • Mercados y productos • Nuevas tendencias y tecnologías • Presentaciones académicas	

Abog. Cristian PARODI
Secretaría de Consejo Superior
y Relaciones Institucionales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Esp. Oscar Daniel ALPA
Presidente del Consejo Superior
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA