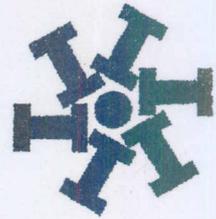




Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

San Juan, 30 de noviembre de 2005.

**VISTO:**

El Expediente N° 03-2300-D-05, mediante el cual el Departamento de Electromecánica eleva para aprobación Plan de Estudio de la carrera "Ingeniería Mecánica".

**CONSIDERANDO:**

Que en reunión de Nucleamiento de fecha 22 de septiembre de 2005 se aprueba la propuesta.

Que la Comisión Académica avala la propuesta.

Atento a ello, en uso de sus atribuciones y de acuerdo con lo resuelto en la sesión de fecha 29 de noviembre de 2005, Acta N° 20/05.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ORDENA:**

**ARTÍCULO 1°.-** Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de grado "Ingeniería Mecánica" el que se detalla en Anexo adjunto a la presente.

**ARTÍCULO 2°.-** Elevar al Consejo Superior las actuaciones contenidas en el Expediente de referencia, con copia de la presente Ordenanza para su ratificación y demás efectos pertinentes.

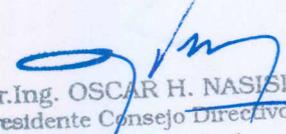
**ARTÍCULO 3°.-** Comuníquese e insértese en el Libro de Ordenanzas del Consejo Directivo, cumplido archívese.

**ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO.**

  
Sr. CÉSAR TEÓFILO MAURAS  
Secretario H. Consejo Directivo  
Facultad de Ingeniería

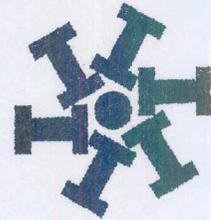
  
Ing. JOAQUÍN C. RIVEROS  
Consejero Docente

  
Dr. Ing. BENJAMÍN R. SERRANO  
Consejero Docente

  
Dr. Ing. OSCAR H. NASISI  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ingeniería



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

## ANEXO

### PLAN DE ESTUDIOS CARRERA DE GRADO "INGENIERÍA MECÁNICA"

#### INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería Mecánica se comienza a dictar en la Facultad de Ingeniería en el año 1980. En esa fecha, el plan de estudios tenía una duración de seis años para dictar 37 asignaturas anuales que incluían la realización de un Trabajo Final en la asignatura Proyecto y Construcción de Equipos Mecánicos y una Práctica de Fábrica, lo que extendía el tiempo teórico a seis años y medio. Posteriormente se realizó una modificación en el año 1981 que eliminó la práctica de Fábrica y la asignatura Proyecto y Construcción de Equipos Mecánicos y dictaba 35 asignaturas anuales en seis años, a los que se agregaban seis meses para realizar el Trabajo Final. Este plan no contaba con ningún tipo de Práctica Profesional Supervisada.

El plan de estudios actual (el único vigente) data del año 1992. El mismo se creó respondiendo a la tendencia de reducir la duración de los estudios, ya sea reduciendo el tiempo teórico, ya sea facilitando el cumplimiento real del mismo. Este plan tiene una duración de 5 años y medio en los que se dictan 35 asignaturas y no cuenta con Práctica Profesional Supervisada, ni Trabajo Final.

Los resultados de las cohortes que han superado el tiempo teórico demuestran que, hasta el año 2002, se habían registrado 21 egresados, de los cuales 8 (el 38%) lo habían hecho en el tiempo teórico. Por otro lado, la inserción de los egresados en el medio y su comportamiento demuestran que la formación otorgada es altamente satisfactoria.

El proceso de acreditación de carreras de grado, se inicia con la definición de estándares básicos por parte del CONFEDI y sigue con su formalización a través de la Res. 1232/01 del Ministerio de Educación y su aplicación por parte de la CONEAU.

Entre los lineamientos generales se incluye una carga horaria mínima de 3750 hs y una duración aconsejada de 5 años. Otros aspectos deseables son la inclusión de formación en Ciencias Humanas y Sociales, Expresión Oral y Escrita y la existencia de un conjunto de Actividades Curriculares Comunes a las carreras de Ingeniería dictadas en una misma Facultad.

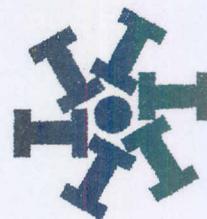
Este proceso de acreditación culmina, para la carrera de **Ingeniería Mecánica** de la **Facultad de Ingeniería** de la **UNSJ**, con una resolución de acreditación por tres años con diversos requerimientos y recomendaciones. Tales requerimientos y recomendaciones incluyen, entre otros, modificaciones sustanciales en el plan de estudios.

La **RESOLUCION N° 423 – CONEAU – 03** referente a dicha carrera de la UNSJ dice, en referencia al plan de estudios, lo siguiente:

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

## 2.2 El currículo en desarrollo

La carrera de Ingeniería Mecánica que se dicta en la UNSJ tiene un único plan de estudios vigente que fue aprobado en 1992. De acuerdo con los estándares, cumple con la carga de horas mínima dispuesta para cada uno de los bloques curriculares y con la distribución horaria para las ciencias básicas (matemáticas, física, química, sistema de representación y fundamentos de informática).

No se advierten discrepancias entre el plan de estudios vigente, los objetivos de la carrera y el perfil del egresado. Existe correspondencia adecuada entre los contenidos generales, la denominación del título de "Ingeniero Mecánico" que otorga la carrera y los alcances definidos en la Resolución M.E. 1232/01.

La carrera **no comparte un ciclo común con otras ingenierías de la universidad**, pero ciertas actividades curriculares de ciencias básicas se dictan de manera compartida. Del análisis de la carrera y de las entrevistas efectuadas, surge que hay una cierta desconexión entre los docentes que dictan estas materias durante los tres primeros semestres de la carrera y quienes enseñan las tecnologías. Este hecho dificulta la articulación de contenidos y, según señalaron los responsables de la carrera, podría incidir en la actitud de los estudiantes que no encuentran relación con la ingeniería mecánica, motivando posibles deserciones o retrasos. Sin embargo, se destaca como fortaleza de la formación básica, que los estudiantes adquieren todos los contenidos que necesitan para el correcto cursado de las asignaturas de los bloques de tecnologías. Debe notarse que la carrera no está organizada según los bloques curriculares que establece la resolución ministerial y se encuentran diferencias con respecto a la asignación que los profesores han realizado para la ubicación de sus materias en un bloque determinado. Por ejemplo, "Electrotecnia y Máquinas Eléctricas" y "Electrónica" han sido asignadas al bloque de Tecnologías Aplicadas.

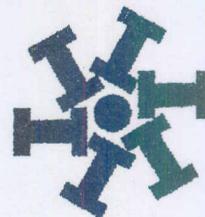
Respecto de los contenidos, cabe mencionar que Electrónica se encuentra dentro de la asignatura Seminario I que, por su nombre genérico, puede modificar fácilmente su contenido (la autoevaluación lo menciona explícitamente). Al ser Electrónica una tecnología básica obligatoria, sería conveniente cambiar el nombre de esta asignatura, estableciendo el nuevo nombre con clara vinculación a su contenido.

Por otro lado, con respecto a los contenidos mínimos establecidos para las Tecnologías Aplicadas, se brinda Transferencia de Energía (conducción, convección y radiación) en Termodinámica, pero no se incluye Transferencia de Materia y Energía, ni Conducciones ni Metrología. Además, se ofrecen contenidos de Sistemas de Control en la asignatura Seminario I (que como se mencionó también incluye Electrónica) y contenidos de Automatización Neumática en la asignatura

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

Seminario III. Con la idea que se indicó previamente, es necesario cambiar el nombre de estas actividades curriculares.

Con relación al bloque de contenidos Complementarios, Economía, Legislación y Organización Industrial están cubiertos en las asignaturas "Economía y Legislación Industrial" y "Organización Industrial", ambas obligatorias; pero los contenidos de "Seguridad del Trabajo y Ambiental" se desarrollan en "Higiene y Seguridad Industrial", que es una asignatura optativa, sin reforzar conceptos de Gestión Ambiental. Además, se brindan ciertos contenidos de Evaluación Económica de Proyectos dentro de la asignatura Tecnología Mecánica, que podrían asimilarse a Formulación y Evaluación de Proyectos mediante ligera reformulación, ya que los mismos no se ajustan plenamente a la resolución ministerial.

En la currícula no se encuentran asignaturas específicas vinculadas con la Comunicación Oral y Escrita. Sin embargo, de las entrevistas surge que en varias actividades curriculares los estudiantes deben realizar informes escritos, que luego defienden en forma oral, y que contribuyen a esta formación. Sería conveniente que este hecho se explicita en el plan de estudios, a fin de indicar claramente en qué cursos se impartirá esta formación a los alumnos como así también las asignaturas que proporcionan al alumno los conocimientos en ciencias sociales y Humanidades.

Respecto de la formación en idioma inglés, este plan exige a los alumnos aprobar un examen de traducción de textos antes del séptimo semestre de la carrera, existiendo un curso optativo de "Complemento de inglés" que facilita la adquisición de la habilidad.

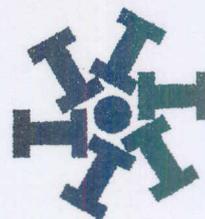
Se observa que el programa de la asignatura "Mecánica Teórica" es exageradamente ambicioso para su dictado en un único semestre, pues cubre contenidos de "Mecánica Racional" y de "Mecánica del Continuo". De la entrevista con el profesor responsable surgió que, en realidad, el dictado desarrolla únicamente el contenido de "Mecánica Racional", con nociones mínimas de "Mecánica del Continuo". Sería conveniente que el Plan de Mejoramiento propuesto para el plan de estudios incluya una modificación que limite los contenidos de la asignatura a lo efectivamente brindado a los alumnos. En ese caso, también será necesario analizar la incidencia de esta limitación sobre los conocimientos requeridos por las materias correlativas (coordinación vertical).

En el plan de estudios se plantean dos cursos optativos para cuya elección existe una variedad importante de asignaturas a disposición del alumno. Del análisis de las 8 actividades curriculares optativas surge que "Complemento de Inglés", "Técnicas de gestión" y "Automotores" son dictadas regularmente y elegidas por los alumnos para su cursado. "Higiene y Seguridad Industrial" y "Mantenimiento Industrial" fueron dictadas sólo una vez en los últimos siete años. Por último, "Instalaciones Electromecánicas", "Tecnología del Transporte", y "Mecánica de la Fabri-

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

cación" no fueron dictadas en los últimos siete años. Ello hace pensar que el perfil del egresado se encuentra fuertemente orientado a una especialización en "Industria del Automóvil", lo cual se condice con la fuerte formación recibida en "Máquinas Térmicas".

Dado que en la reforma del plan de estudios deberá estudiarse cómo responder a las exigencias mínimas de la resolución ministerial incluyendo los contenidos Higiene y Seguridad Industrial dentro de las asignaturas obligatorias, se deberá tener en cuenta la probabilidad de disminución de posibilidades de optativas.

Del análisis de la documentación, de las entrevistas con profesores y alumnos, y de las visitas realizadas a los laboratorios se puede concluir que resulta satisfactoria la formación práctica en lo concerniente a la resolución de problemas y laboratorio. Un factor que ayuda para que este aspecto sea cubierto en forma adecuada es la relativamente buena capacidad de los laboratorios, y la muy buena relación docente /alumno que existe en el ciclo superior de la carrera. Sin embargo, se considera necesario reforzar la formación experimental en ciencias básicas mediante la provisión de mayores recursos.

Por otro lado, la cantidad de horas dedicadas a "Proyecto y Diseño" y a "Práctica Supervisada", no satisfacen los estándares de la resolución ministerial. Se desarrollan algunas actividades de proyecto y diseño, esencialmente en la asignatura "Taller de diseño", pero el plan de estudios no incluye la realización de una Práctica Supervisada en las condiciones fijadas por la resolución ministerial. Sin embargo, el Plan de Mejoramiento propuesto asegura el incremento del número de horas en las áreas mencionadas.

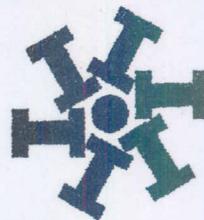
En la Facultad existe un instituto cuya actividad se vincula directamente a la carrera: el Instituto de Mecánica Aplicada. Se destaca que dicho instituto desarrolla una buena actividad de servicios al medio y podría ser tanto ámbito para la realización de prácticas supervisadas como nexo con industrias locales para su realización. Como se mencionó previamente, los recursos materiales para el trabajo experimental en las actividades curriculares del ciclo superior son suficientes y muchas se realizan en relación con actividades y/o facilidades provistas por el Instituto de Mecánica Aplicada.

Por otro lado, no se declaran convenios que faciliten la realización de prácticas y/o pasantías fuera de la institución. Sin embargo, en las entrevistas se mencionó que se llevan a cabo visitas a fábricas, como una actividad extracurricular en las que el estudiante complementa su formación. Además, en Máquinas Térmicas I se menciona el desarrollo de algunas prácticas extracurriculares en talleres de la zona, donde se encuentra equipamiento más moderno. Sería deseable instrumentar un sistema de pasantías que formalice estas actividades. Se destaca que el Plan de Mejoramiento propone incluir en el plan de estudios un sistema de pasantías en industrias de la región.

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

*El plan de estudios no prevé la realización de una actividad de proyecto y diseño de ingeniería que contemple la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento y conocimientos relativos al impacto social. El Plan de Mejoras propone corregir esta deficiencia con la introducción de las modificaciones en la formación en Proyecto y Diseño y con la realización de una Práctica Supervisada.*

Por otro lado, dicha resolución establece para la carrera los siguientes compromisos y recomendaciones:

**ARTÍCULO 3º.-** Dejar establecidos los siguientes compromisos para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera:

*I. Ejecutar la reforma del plan de estudios a fin de asegurar el cumplimiento de la carga horaria mínima de Proyecto y Diseño, la aplicación integrada de conceptos en proyecto y diseño, las actividades para alcanzar el grado de dominio establecido de idioma inglés. Poner el nuevo plan en marcha en los plazos establecidos en el plan de mejoramiento, a fin de que se cumplan en las condiciones establecidas en la Resolución M.E. Nº 1232/01. II. Fortalecer los servicios de biblioteca y hemeroteca para cubrir las necesidades de la carrera. III. Introducir los temas de metrología, conducciones y transferencia de energía en el plan de estudios de manera obligatoria; cambiar la modalidad de la asignatura Higiene y Seguridad Industrial de optativa a obligatoria, introduciendo contenidos de gestión ambiental; cambiar los nombres de las actividades Seminario I y Seminario III a fin de que reflejen los contenidos obligatorios que involucran; asegurar que los contenidos del programa de Mecánica Teórica coincidan con los conocimientos brindados a los alumnos. Introducir una Práctica Profesional Supervisada, ajustándose a los estándares mínimos solicitados por la resolución ministerial 1232/01, a realizarse ya sea en empresas de la provincia y/o de la región o en Institutos de Investigación, en este último caso en el marco de una actividad de servicios profesionales contratada por empresas de la provincia y/o de la región con el Instituto.*

*IV. Implementar formalmente en el plan de estudios las actividades que permitan desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita e introducir los contenidos de ciencias sociales y humanidades. Formalizar un mecanismo para el seguimiento y la revisión periódica y sistemática del plan de estudios.*

*V. Reducir la duración real de la carrera aproximándola a su valor teórico.*

*VI. Mejorar la calidad y cantidad de las investigaciones vinculadas directamente con las temáticas de la carrera. Aumentar la participación de los alumnos en ellas.*

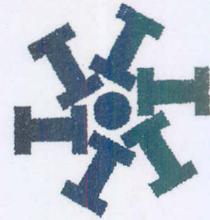
*VII. Establecer un sistema de toma de decisiones que elimine la rigidez de la actual estructura de gobierno.*

**ARTÍCULO 4º.-** Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

1. Instrumentar políticas de acercamiento entre los docentes del área de Mecánica y los de áreas próximas, con el fin de evitar la duplicación de esfuerzos y optimizar el uso de recursos. Particularmente docentes del INAUT en las áreas de control y de electrónica, y el uso de facilidades de laboratorio de electrónica para el dictado de Seminario I (Electrónica) que declara defectos de equipamiento.
2. Incluir actividades de comprensión de textos y comunicación escrita en el curso de nivelación para el ingreso.
3. Instrumentar políticas tendientes a disminuir la edad promedio de la planta docente.
4. Implementar un sistema de información sobre la carrera por Internet, incluyendo datos sobre la Unidad Académica, aspectos relativos al dictado actual de las asignaturas, responsables, actividades de investigación, etc.

**ARTÍCULO 5º.-** Antes del vencimiento del término expresado en el artículo 1º, la institución deberá presentarse a la convocatoria correspondiente para solicitar la nueva acreditación, en cuya oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y la consideración dada a las recomendaciones.

El Departamento de Ingeniería Electromecánica ha elaborado este proyecto de modificación del plan de estudios de la carrera Ingeniería Mecánica con el espíritu de dar cumplimiento a los compromisos y considerar las recomendaciones realizadas por la CONEAU y simultáneamente preservar las calidades que la carrera actual indudablemente posee.

Para su realización, se ha tomado naturalmente como base al plan de estudios anterior, la ORDENANZA N° 09 / 2004 - CONSEJO DIRECTIVO, y se han consultado los planes de estudio de las 25 carreras de Ingeniería Mecánica mas prestigiosas de EE.UU. esencialmente los programas de la Universidad de Wisconsin y del MIT.

## TÍTULO

Ingeniero Mecánico

## PERFIL DEL EGRESADO

Desde tiempos remotos, el hombre ha buscado reemplazar su propio trabajo físico por energía mecánica proveniente de diversas fuentes naturales como animales, cursos de agua, viento, etc.

Posteriormente aprendió a obtener trabajo de la energía térmica, y con ello dio el gran salto cuantitativo que significó la revolución industrial.

Por otro lado, el ser humano desarrolló diversas herramientas que facilitaban sus tareas mas penosas, entre otras la producción de bienes y el transporte. Aquí el gran avance lo constituyó la invención de la rueda, madre de casi todos los mecanismos.

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

Finalmente, el hombre intentó apartarse también de las tareas de control de sus máquinas, con lo que cobró auge la automatización.

El ingeniero mecánico tiene como competencia central de su formación la generación y el uso de la energía mecánica, la cual está asociada al movimiento y el control de todos los procesos que de ello resultan. Debe estar preparado para diseñar sistemas mecánicos, entender los fenómenos físicos que se llevan a cabo en los sistemas que diseña y poder cuantificarlos. Debe estar además capacitado para planificar y ejecutar la producción de dichos sistemas y resolver en todo asunto relacionado con los mismos.

### ALCANCES

**Como alcances del título se adoptan las "Actividades Profesionales Reservadas Al Título De Ingeniero Mecánico" tal cual se describen en el ANEXO V-9 Res. 1232 / 01 MECyT :**

**A. Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcciones, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:**

1. *Sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas, destinados a la generación, transformación, regulación, conducción y aplicación de la energía mecánica.*
2. *Laboratorios de todo tipo relacionados con el inciso anterior, excepto obras civiles e industriales.*
3. *Sistemas de control, automatización y robótica industrial.*

**B. Estudios de comportamiento, ensayos, análisis de estructura y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos.**

**C. Estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:**

1. *Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.*
2. *Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.*
3. *Higiene, seguridad Industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.*

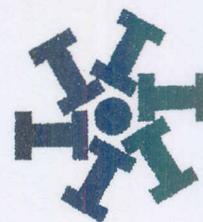
### CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

**DURACIÓN:** La carrera se deberá regir por el reglamento académico de la Facultad de Ingeniería. Tendrá una duración de 5 años con una carga horaria total de 3860,75 horas

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

**REQUISITOS:** Los requisitos para obtener el título serán la aprobación de las 46 actividades curriculares consignadas en el plan de estudios

**PRÁCTICA DE FÁBRICA :**Para la práctica de fábrica se consideran dos meses de asistencia a una planta a razón de ocho horas diarias (40 horas semanales, 160 horas mensuales) totalizando 320 hs.

En un todo de acuerdo a lo manifestado por los pares evaluadores que expresaron que:

*En la Facultad existe un instituto cuya actividad se vincula directamente a la carrera: el Instituto de Mecánica Aplicada. Se destaca que dicho instituto desarrolla una buena actividad de servicios al medio y podría ser tanto ámbito para la realización de prácticas supervisadas como nexo con industrias locales para su realización. Como se mencionó previamente, los recursos materiales para el trabajo experimental en las actividades curriculares del ciclo superior son suficientes y muchas se realizan en relación con actividades y/o facilidades provistas por el Instituto de Mecánica Aplicada*

se considera que las prácticas de fábrica se podrán realizar en una empresa de producción de bienes y/o servicios privada o estatal, o bien en el Instituto de Mecánica Aplicada en relación con actividades de transferencia tecnológica y/o de servicios.

**TRABAJO FINAL:** Para el trabajo final se consideran cuatro meses con una actividad de 5 horas diarias (25 horas semanales, 100 horas mensuales), totalizando 400 horas.

**ASIGNATURAS PROMOCIONALES:** En cada semestre se encuentran cinco espacios curriculares excepto en el tercero (4) y en el décimo (2). A los efectos de reducir el número de exámenes a rendir, se dictarán con metodología promocional las asignaturas número 5, 9, 10, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 41 y 44, es decir que en cada semestre (excepto en el último) al menos una de las asignaturas será promocional. En el futuro se podrá extender esta metodología a otras actividades, a los efectos de mejorar la interacción docente – alumno y reducir el número de exámenes finales.

**EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA:** La metodología de promoción incluirá, en todos los casos, la realización de un trabajo escrito y su exposición oral. A través de estas actividades el alumno desarrollará sus habilidades para la expresión oral y escrita

**ELECTIVAS:** El programa cuenta con tres espacios curriculares electivos ( Electiva I, II y III) para los cuales se ofrecerán grupos de tres asignaturas relacionadas dentro de una misma temática. Tales grupos son descriptos en el apartado Contenidos Sintéticos.

**ESPECIALIZACIÓN:** Entre las actividades Electivas I, II y III, la actividad Taller de diseño, la Práctica de Fábrica y el Trabajo Final suman un total de 970,75 horas, lo que constituye alrededor del 25% de la carga horaria total de la carrera. El objetivo es desarrollar en estas actividades una especialización. De esta manera, al inicio del séptimo semestre, el alumno tomará la decisión respecto de la temática en la que se quiera es-

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

pecializar, y elegirá en consecuencia las asignaturas electivas, y la temática de la práctica de fábrica y el trabajo final.

### PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios propuesto consta de 46 asignaturas de despliegue semestral distribuidas en 10 semestres. En el décimo semestre, se encuentran las dos últimas actividades que son la Práctica De Fábrica y el Trabajo Final.

**ACTIVIDADES CURRICULARES:** A continuación se detallan las actividades curriculares obligatorias del plan de estudios indicando año, semestre, correlativas, grupo y duración.

Las correlatividades están diferenciadas como fuertes y débiles y representan la articulación vertical de los conocimientos. Dicho despliegue fue realizado respetando el principio de la gradualidad.

Los bloques curriculares se representan con siglas que significan:

CB: CIENCIAS BÁSICAS con los subgrupos

MA: MATEMÁTICA

FI: FÍSICA

QU: QUÍMICA

IN: INFORMÁTICA

SR: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

TB: TECNOLOGÍAS BÁSICAS

TA: TECNOLOGÍAS APLICADAS

CO: COMPLEMENTARIAS

FP: FORMACIÓN PROFESIONAL con los subgrupos:

PPS: PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

TF: TRABAJO FINAL

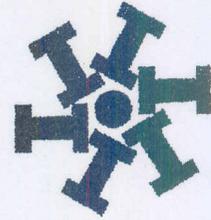
Cada semestre se desarrolla en 17 semanas. Las horas netas por asignatura se representan en la columna **Horas por semana**.

En la última columna se representa el número de horas por semestre para cada actividad curricular y además se han representado los totales por semestre y el total general.

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan



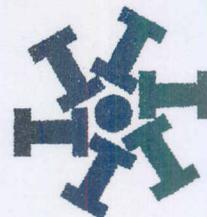
FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA - 2005									
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por Semana	Horas por Semestre
				Débiles	Fuertes				
1	1	1	Álgebra			CB	MA	3,75	63,75
		2	Calculo I			CB	MA	5,75	97,75
		3	Computación			CB	IN	3,75	63,75
		4	Química			CB	QU	3,25	55,25
		5	Ingles I			CO		2,50	42,50
			Total de horas por semestre					19,00	323,00
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por Semana	Horas por Semestre
				Débiles	Fuertes				
1	2	6	Dibujo y Sistemas de Representación	3		CB	SR	4,50	76,50
		7	Física I	2		CB	FI	7,50	127,50
		8	Geometría Analítica	1		CB	MA	3,75	63,75
		9	Ingles II	5		CO		2,50	42,50
		10	Formación humanística y profesional			CO		1,25	21,25
			Total de horas por semestre					19,50	331,50
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por Semana	Horas por Semestre
				Débiles	Fuertes				
2	3	11	Física II	7	1,2	CB	FI	6,25	106,25
		12	Calculo II	1,8	2	CB	MA	5,75	97,75
		13	Estadística		2,3	CB	MA	3,75	63,75
		14	Gestión Ambiental	10		CO		4,50	76,50
			Total de horas por semestre					20,25	344,25
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por Semana	Horas por Semestre
				Débiles	Fuertes				
2	4	15	Matemática Aplicada	12	8	CB	MA	4,50	76,50
		16	Ciencias de los Materiales		4,7	TB		4,50	76,50
		17	Termodinámica	12	4,7,9	TB		4,50	76,50
		18	Métodos Numéricos	12	2,3	CB	MA	3,25	55,25
		19	Economía	14	2,10	CO		4,50	76,50
			Total de horas por semestre					21,25	361,25
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por Semana	Horas por Semestre
				Débiles	Fuertes				
3	5	20	Mecánica Teórica	15	7,12	TB		5,00	85,00
		21	Mecánica de Materiales	16	1,2,5,6	TB		5,00	85,00

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 – CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan



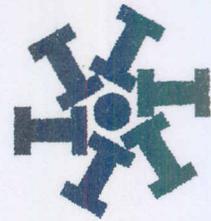
FACULTAD DE INGENIERIA

		22	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	17,18	11	TB		5,00	85,00
		23	Gestión y Control de la Calidad		13	CO		3,25	55,25
		24	Legislación Industrial	19	14	CO		2,50	42,50
		Total de horas por semestre						20,75	352,75
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por	Horas por
				Débiles	Fuertes			Semana	Semestre
		25	Mecánica de los Fluidos		15,17	TB		4,50	76,50
		26	Transferencia de Calor y Materia		15,17	TA		4,50	76,50
		27	Tecnología de los Materiales		16	TB		5,00	85,00
		28	Mecanismos	20	6	TB		4,50	76,50
		29	Seguridad del trabajo y Ambiental	24	14	CO		2,50	42,50
		Total de horas por semestre						21,00	357,00
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por	Horas por
				Débiles	Fuertes			Semana	Semestre
		30	Electrónica y Control		22	TB		5,00	85,00
		31	Máquinas Térmicas I	25,26	17,21	TA		4,50	76,50
		32	Métodos Numéricos en la Mecánica	25,26	15,18	CB	MA	5,00	85,00
		33	Organización Industrial	24	19,23	CO		3,25	55,25
		34	Electiva I		20,21,22, 23,24	EL		3,25	55,25
		Total de horas por semestre						21,00	357,00
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por	Horas por
				Débiles	Fuertes			Semana	Semestre
		35	Tecnología Mecánica		28	TA		5,00	85,00
		36	Elementos de Máquinas		20,28	TB		4,50	76,50
		37	Instalaciones Industriales	31	25,26	TA		5,00	85,00
		38	Técnicas de Gestión	33	19,23,24	CO		3,25	55,25
		39	Electiva II	34	25,26,27, 28,29	EL		3,25	55,25
		Total de horas por semestre						21,00	357,00
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por	Horas por
				Débiles	Fuertes			Semana	Semestre
		40	Automatización Industrial	37	30	TA		4,50	76,50
		41	Taller de Diseño	35,37	27,28	TA		5,00	85,00
		42	Máquinas Térmicas II		31	TA		3,75	63,75
		43	Máquinas Hidráulicas	31	25	TA		4,50	76,50

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

		44	Electiva III	39	30,31,32, 33,34	EL		3,25	55,25
				Total de horas por semestre				21,00	357,00
Año	Sem.	Nº	Asignatura	Correlativas		Bloque	Subgrupo	Horas por	Horas por
				Débiles	Fuertes			Semana	Semestre
		45	Práctica de fábrica	40,41,42, 43,44	35,36,37, 38,39	FP	PPS		320,00
5	10	46	Trabajo Final	40,41,42, 43,44	35,36,37, 38,39	FP	TF		400,00
				Total de horas por semestre					720,00
				Total de horas del programa desarrollado en 5 años					<b>3860,75</b>

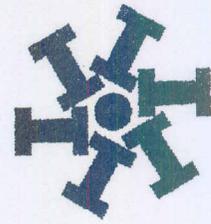
**VERIFICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES:** Se ha verificado el cumplimiento de todos los estándares dispuestos por la Res. 1232 en relación con la carga horaria y los contenidos del plan de estudios. Los resultados del análisis de la carga horaria se resumen en la siguiente tabla

Grupos	Horas	Carga horaria Minima (Res. 1232)	Cumple
CB	1032,75	750	SI
TB	807,50	575	SI
TA	624,75	575	SI
CO	510,00	175	SI
EL	165,75	--	
PPS	320,00	200	SI
TF	400,00	--	
<b>Total</b>	<b>3860,75</b>	<b>3750</b>	<b>SI</b>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA Nº 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

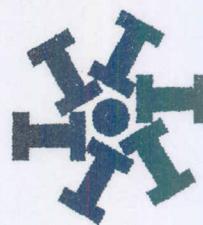
Subgrupos CB	Horas	Carga horaria Minima (Res. 1232)	Cumple
MA	603,50	400	SI
FI	233,75	225	SI
QU	55,25	50	SI
SR	76,50	75	SI
IN	63,75		
<b>Total</b>	<b>1032,75</b>	<b>750</b>	<b>SI</b>

Se observa que se cumplen todas las cargas mínimas.

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

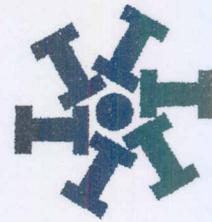
## RÉGIMEN DE EQUIVALENCIAS

PLAN DE ENLACE 1992 - 2005		
Asignaturas del plan 1992	Eq. N°	Asignaturas del plan 2005
Análisis Matemático I	1	Calculo I
Álgebra y Calculo Numérico	2	Álgebra
Geometría Analítica	3	Geometría Analítica
Química	4	Química
Física I	5	Física I
Dibujo y Sistemas de Representación	6	Dibujo y Sistemas de Representación
Análisis Matemático II	7	Calculo II
Física II	8	Física II
Métodos Numéricos I	9	Computación
	10	Métodos Numéricos
Mecánica Teórica	11	Mecánica Teórica
Matemática Aplicada	12	Matemática Aplicada
Mecánica de Materiales I (Est. y Res.)	13	Mecánica de Materiales
Mecanismos	14	Mecanismos
Termodinámica	15	Termodinámica
	16	Transferencia de Calor y Materia
Ciencias de los Materiales	17	Ciencias de los Materiales
Elementos de Máquinas	18	Elementos de Máquinas
Mecánica de los Fluidos	19	Mecánica de los Fluidos
Tecnología de los Materiales	20	Tecnología de los Materiales
Tecnología Mecánica	21	Tecnología Mecánica
Métodos Numéricos II	22	Métodos Numéricos en la Mecánica
Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	23	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas
Máquinas Térmicas I	24	Máquinas Térmicas I
Máquinas Hidráulicas	25	Máquinas Hidráulicas
Máquinas Térmicas II	26	Máquinas Térmicas II
Estadística y Control de Calidad	27	Gestión y Control de la Calidad
	28	Estadística
Economía y Legislación	29	Economía
	30	Legislación Industrial
Instalaciones Industriales	31	Instalaciones Industriales

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

Organización Industrial	32	Organización Industrial
Taller de Diseño	33	Taller de Diseño
Seminario I - Electrónica y control	34	Electrónica y Control
Seminario II -Energías Alternativas	35	Gestión Ambiental
Seminario III - Automatización	36	Automatización Industrial
Electiva I - H. Y S. Industrial	37	Seguridad del trabajo y Ambiental
Electiva II - Comp. De Inglés ó Examen de Idioma Inglés	38	Ingles I
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	39	Inglés II
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	40	Electiva I
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	41	Electiva II
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	42	Electiva III
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	43	Formación humanística y profesional
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	44	Técnicas de Gestión
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	45	Práctica de fábrica
<i>Sin equivalencia en el plan actual</i>	46	Trabajo Final
Mecánica de Materiales		<i>Sin equivalencia en el nuevo plan</i>

En esta tabla se puede observar que las diferencias entre los planes, son aquellas que tienden a satisfacer requerimientos específicos. Algunos desdoblamientos obedecen a la necesidad de tener un conjunto de actividades curriculares comunes con el resto de las carreras de ingeniería de la facultad y otros a sugerencias de los pares evaluadores.

### RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS

Los recursos humanos y físicos necesarios para la implementación de este plan de estudios se encuentran disponibles en la Facultad de Ingeniería de la UNSJ.

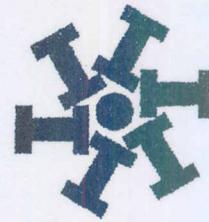
### CONTENIDOS SINTÉTICOS

En la siguiente tabla se detallan los contenidos sintéticos de las asignaturas del plan de estudios. Aquí se completa la verificación del cumplimiento de los estándares impuestos por la Res. 1232/01 MECyT y de los contenidos sugeridos por el CONFEDI. Se puede observar que el plan de estudios se ajusta estrictamente a los mismos, habiéndose avanzado solo en Inglés y en las electivas por sobre los contenidos mínimos.

**CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO**



Universidad Nacional de San Juan



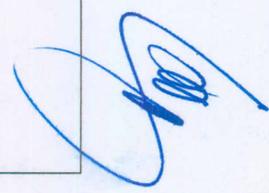
FACULTAD DE INGENIERIA

Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

CIENCIAS BÁSICAS

Plan De Estudios 2005	
<p><b>Contenidos Básicos RES. 1232 + LIBRO VERDE CONFEDI</b></p> <p><b>Matemática:</b> Álgebra Lineal. Geometría Analítica. Cálculo diferencial e integral en una y dos variables. Ecuaciones diferenciales. Probabilidad y Estadística. Análisis numérico (debe contener la enseñanza de Métodos numéricos que incluyan hasta la discretización de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales). Cálculo avanzado (Se considera satisfecho con cualquier contenido de cálculo superior: series de Fourier, procesos estocásticos, ecuaciones diferenciales, variable compleja).</p>	<p><b>1 Álgebra:</b> Matrices y Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales reales. Transformaciones lineales. Diagonalización de matrices.</p> <p><b>2 Cálculo I:</b> Funciones Reales. Límite funcional y continuidad. Derivada. Diferencial. Teoremas del Valor Medio. Fórmulas de Taylor y de MacLaurin. Aplicaciones de la derivada y análisis de la variación de las funciones. Cálculo de Primitivas (Integrales Indefinidas). Integrales Definidas. Aplicaciones del Cálculo Integral. Series Numéricas y Series de Potencia.</p> <p><b>8 Geometría Analítica:</b> Sistemas Coordenados. Vectores. Recta en el plano. Cónicas. Plano. Cuádricas.</p> <p><b>12 Cálculo II:</b> Funciones de varias variables reales. Diferenciación. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas y de superficie. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.</p> <p><b>13 Estadística:</b> Nociones de probabilidad y variables aleatorias. Estimación. Pruebas de hipótesis estadísticas. Regresión y correlación.</p> <p><b>15 Matemática Aplicada:</b> Funciones de variable compleja. Transformada de Laplace. Serie de Fourier. Métodos variacionales. Ecuaciones en derivadas parciales.</p> <p><b>18 Métodos Numéricos:</b> Análisis de errores. Solución de Sistema de ecuaciones lineales. Solución de ecuaciones no lineales. Ajuste de datos por mínimos cuadrados e interpolación. Integración numérica.</p> <p><b>32 Métodos Numéricos en la Mecánica:</b> Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Solución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Método de las diferencias finitas. Métodos residuales. Método de los elementos finitos. Método de los elementos de borde.</p>

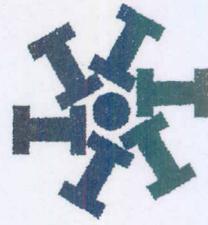
CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO







Universidad Nacional de San Juan



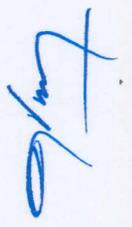
FACULTAD DE INGENIERIA

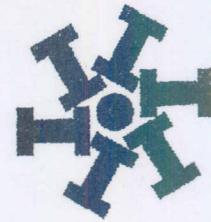
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

<p><b>Física:</b> Mecánica. Electricidad. Magnetismo. Electromagnetismo. Óptica. Termometría. Calorimetría. (Óptica: se entiende que comprende óptica geométrica y física. Presupone conocimientos generales de ondas.)</p>	<p><b>2 Física I:</b> Sistemas de medidas y unidades. Cinemática de la partícula. Dinámica de la partícula. Trabajo y energía. Sistemas de partículas. Choque. Hidrostática e hidrodinámica. Movimiento Rotacional. Cuerpo Rígido. Oscilaciones. Ondas Mecánicas. Temperatura y dilatación térmica.</p> <p><b>11 Física II:</b> Electrostática. Corriente eléctrica. Magnetismo. Óptica y Acústica.</p>
<p><b>Química:</b> Estructura de la Materia. Equilibrio químico. Metales y no metales. Cinética básica. (Estructura de la Materia: deberá incluir una visión contemporánea de este tema que presupone nociones básicas de física moderna.)</p>	<p><b>4 Química:</b> Conocimiento básico del átomo y de las sustancias químicas. Interacciones entre las sustancias. Materiales Naturales y Sintéticos.</p>
<p><b>Otros:</b> Sistemas de Representación. Fundamentos de Informática. (No se considera que se cumpla el estándar con el simple manejo de utilitarios. Se espera que se incluyan temas sobre diseños de algoritmos y rudimentos de lógica de programación).</p>	<p><b>3 Computación:</b> Introducción a la computadora. Sistema Operativo y mantenimiento de la información. Tipos de procesamiento. Office. Word. Excel. Excel avanzado. Introducción a las bases de datos y a las presentaciones con diapositivas. Introducción a la lógica. Técnicas de programación. Uso de un lenguaje de programación.</p> <p><b>6 Dibujo y Sistemas de Representación:</b> Introducción. Normalización. Proyecciones Geométricas. Los sistemas de representación y prefiguración del espacio. Sistema de Representación Diédrico Ortogonal. Croquisado. Sistemas de Representación por proyección única. Visualización. Plano Auxiliar de Proyección. Dimensionamiento de los objetos. Cortes y Secciones. Lectura de planos. Diseño asistido por computadora.</p>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO







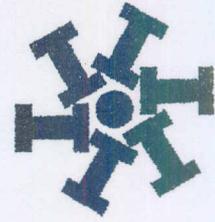
TECNOLOGÍAS BÁSICAS

Plan De Estudios 2005	
Contenidos Básicos RES. 1232 + LIBRO VERDE CON-FEDI	
<b>Mecánica Racional:</b> Geometría de masas. Mecánica del punto y de sistemas de puntos materiales. Mecánica del cuerpo y sistemas de rígidos. Dinámica de Sistemas.	<b>20 Mecánica Teórica:</b> Consideraciones generales sobre la mecánica. Mecánica del punto material. Mecánica de los sistemas materiales libres y vinculados. Geometría de las masas. Mecánica del cuerpo rígido. Vibraciones mecánicas.
<b>Estática y resistencia de materiales</b> Mecánica de los sólidos: Sistemas de fuerzas. Equilibrio. Sistema. Resistencias de materiales. Estado plano de tensión. Estabilidad. Teoría de roturas.	<b>21 Mecánica de Materiales:</b> Sistemas de fuerzas. Condiciones de equilibrio. Enlaces. Grados de libertad. Reacciones. Sistemas de Retriculados. Centroides y Momentos de Inercia de Superficies Planas. Esfuerzos y deformaciones. Tracción. Compresión. Corte. Torsión. Flexión. Deflexión de vigas rectas. Flexión Asimétrica. Energía de Deformación. Pandeo.
<b>Termodinámica:</b> Sistemas termodinámicos. Gases. Primer y segundo principio. Vapor de agua. Ciclos. Transmisión de calor. (ver además <i>Transferencia de materia y energía</i> ).	<b>17 Termodinámica:</b> Sistemas termodinámicos. Gases ideales y reales. Leyes y ecuaciones. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Exergía. Potenciales termodinámicos. La regla de las fases. El vapor de agua. Diagramas. Tablas. Ciclos con gases y vapores (Fuerza, Potencia y Frigoríficos). Termodinámica. Diagrama de Humos. Aire Húmedo (Diagrama Psicométrico).
<b>Mecánica de los Fluidos:</b> Cinemática. Estática y Dinámica de los fluidos. Teorema de conservación dinámica. Flujos viscosos y flujos compresibles. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Fluidos no newtonianos. Mecánica de lubricación. Introducción a la neumática.	<b>25 Mecánica de los Fluidos:</b> Conceptos de Definiciones fundamentales. Hidrostática. Hidrodinámica. Ecuaciones de la energía y de la cantidad de movimiento. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Fluidos viscosos. Mecánica de la lubricación. Conductos y tuberías. Flujo Compresible. Golpe de Ariete y cavitación. Fluidos no newtonianos.
<b>Ciencias de los Materiales:</b> Estructura. Metales. Aleaciones. No metálicos. Tratamientos. Soldadura. <b>Ensayo de Materiales:</b> Normas. Ensayos me-	<b>16 Ciencia de los Materiales:</b> Estructura atómica. Estructura cristalina. Estructura granular. Aleaciones. Diagramas de equilibrio. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Deformación Plástica y rotura de metales. Los factores de servicio. Transformaciones en el estado

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO

*[Handwritten signatures and initials]*

*[Handwritten initials]*

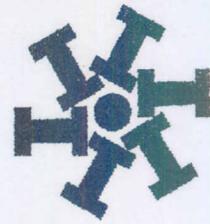


<p>cánicos. Macrografía. Microscopía. Preparación de probetas. Observación y reconocimiento.</p>	<p>sólido. Tratamientos térmicos y termoquímicos. Tratamientos mecánicos.</p> <p><b>27 Tecnología de los Materiales:</b> Breve Descripción de los procesos de obtención de los principales metales, de los cerámicos y de los plásticos. Propiedades de los materiales, su verificación. Clasificación, usos y normas. Métodos de conformación de piezas realizadas con los materiales en estudio. Fundición. Soldadura. Tecnología y Metalurgia de las soldaduras. Tratamientos térmicos y superficiales. Control de Calidad. Ensayos destructivos y no destructivos. Técnicas metalográficas. Observación microscópica y reconocimiento de estructuras granulares. Observación micrográfica y reconocimiento de la calidad del material por observación micrográfica.</p>
<p><b>Electrotecnia y Máquinas Eléctricas:</b> Circuitos de C.A. y C.C. Potencia. Resonancia. Generación. Mediciones. Máquinas eléctricas.</p>	<p><b>22 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas:</b> Circuitos de CC y de CA. Generación. Cálculo de potencia. Medidas eléctricas e instrumentos de medición. Motores y generadores sincrónicos. Motores asincrónicos monofásicos y trifásicos. Instalaciones de distribución de energía eléctrica. Maniobra y control de máquinas eléctricas.</p>
<p><b>Electrónica:</b> Semiconductores. Amplificación. Rectificación. Control de potencia. Electrónica digital. Microprocesadores. Adquisición de señales.</p> <p><b>Sistemas de Control:</b> Sistemas de Control, Instrumental y Robótica: Circuitos mecánicos y eléctricos. Analogías. Diagrama de bloque. Servomecanismos. Estabilidad. Sistemas hidráulicos, neumáticos y electrónicos.</p> <p><b>Mecánica y Mecanismos:</b> Cinemática y Dinámica de Máquinas: Cinemática y dinámica de mecanismos. Mecanismos articulados. Árboles y ejes. Vibraciones y equilibrio. Elementos de máquinas.</p>	<p><b>30 Electrónica y Control:</b> Conceptos básicos de electrónica. Fundamentos físicos de los dispositivos semiconductores. Dispositivos de potencia. Circuitos integrados lineales. Circuitos digitales. Conceptos de teorías de control. Introducción a los sistemas de control. Modelación dinámica de los elementos del sistema de control. Técnicas de medición e instrumentación aplicada a sistemas mecánicos. Sistema de control con microprocesador. Técnicas de medidas.</p>
<p><b>36 Elementos de Máquinas:</b> Cálculo de elementos sometidos a fatiga.</p>	<p><b>28 Mecanismos:</b> Geometría de los mecanismos articulados planos. Cinemática de los mecanismos articulados planos. Estática y dinámica de los mecanismos articulados planos. Síntesis de mecanismos articulados planos. Mecanismos de levas. Mecanismos para la transmisión del movimiento de rotación.</p>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO







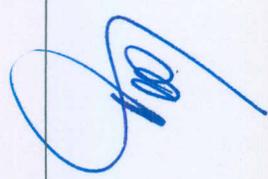
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

	<p>ga. Elementos de fijación. Cojinetes de fricción. Rodamientos. Engranajes. Distintos tipos. Trenes planetarios. Transmisión por correas. Cadenas. Árboles y ejes. Velocidades críticas- equilibrado. Acoplamientos y frenos. Resortes.</p>
--	---

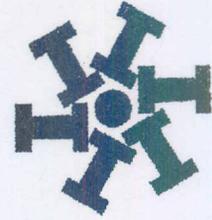
TECNOLOGÍAS APLICADAS

<p>Contenidos Básicos RES. 1232 + LIBRO VERDE CONFEDI</p>	<p>Plan De Estudios De Ingeniería Mecánica 2005</p>
<p><b>Metrología y gestión de la calidad:</b> Metrología e ingeniería de calidad: Instrumental. Ajustes y tolerancias. Necesidad de la calidad. Herramientas básicas y gerenciales. Aseguramiento y certificación.</p> <p><b>Máquinas térmicas e hidráulicas:</b> Ciclos teóricos y reales. Diagramas. Ensayos. Ciclos de vapor. Turbinas de gas. Bombas. Medición de caudales. Toberas y difusores. Turbinas hidráulicas.</p> <p><b>Conducciones:</b> Esfuerzos de dilatación. Resolución en dos y tres dimensiones. Cañerías subterráneas. Trazado en plantas.</p>	<p><b>23 Gestión y control de la calidad:</b> Administración de la calidad en los negocios. Administración del control de la calidad. Tecnología de la ingeniería del control de calidad. Tecnología estadística del control de calidad. Aplicación del control total de la calidad en la compañía.</p> <p><b>31 Máquinas Térmicas I:</b> -Relación entre la contaminación ambiental y los motores. Clasificación de motores alternativos de 2 y 4 tiempos. Diferencias entre ciclos Diesel y Otto y entre ciclos teóricos y reales, rendimientos, cálculos. Elementos constituyentes de motores, función de las piezas principales, diseño, materiales metálicos y no metálicos, tratamientos térmicos y mecánicos si correspondiere. Curvas características de motores, ensayos, corrección de potencia. Combustibles y lubricantes. Principios de carburación. Inyección electrónica para ciclos Otto. Inyección mecánica y electrónica de motores Diesel. Uso de GNC y GLP. Encendido dinámico y estático. Sistemas de refrigeración y lubricación. Sistemas de control de contaminantes.</p> <p><b>37 Instalaciones Industriales:</b> Generación de vapor. Calderas. Combustión. Hogares y quemadores. Accesorios. Tratamiento de agua. Refrigeración. Ciclos frigoríficos. Equipos utilizados en la industria. Balance térmico. Equipos y controles. Conducciones: Esfuerzos de dilatación. Anclaje. Resolución en dos y tres dimensiones. Cañerías subte-</p>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO




9/1/07

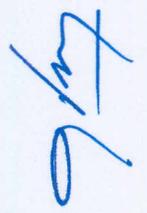


Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

<p>rráneas. Trazado en plantas.</p> <p><b>42 Máquinas Térmicas II:</b> Turbomáquinas. Perdidas, saltos entálpicos, rendimientos. Turbocompresores. Motor turbina de gas. Diversos Tipos. Ciclos termodinámicos. Combustión. Características de funcionamiento. Regímenes transitorios de funcionamiento. Regulación y control. Mantenimiento.</p> <p><b>43 Máquinas Hidráulicas:</b> Definición y clasificación de las máquinas hidráulicas. Turbinas hidráulicas. Bombas centrífugas. Bombas rotativas. Otros tipos de bombas. Ventiladores. Trasmisiones hidráulicas. Acoplamientos hidráulicos. Cálculo de circuitos hidráulicos y neumáticos. Válvulas y accesorios.</p>	
<p><b>35 Tecnología Mecánica:</b> Teoría de corte en los metales. Herramientas de corte. Utilización de máquinas herramientas. Máquinas herramientas. Clasificación. Descripción. Lubricantes para maquinado Mecanizado Industrial. Ajustes y tolerancias de fabricación. Soldadura. Maquinado por erosión. Control numérico computarizado (CNC).</p>	<p><b>Tecnología Mecánica:</b> Máquinas Herramientas: Generación de superficies por mecanizado. Tipos de máquinas. Estudio de corte en metales. Mecanizado con abrasivos. Herramientas de corte</p>
<p><b>41 Taller de Diseño:</b> Metodología general del proyecto. Introducción y Manejo del Diseño Asistido por computadora. Empleo de Paquetes Computacionales Gráficos. Desarrollo de un Proyecto de diseño mecánico.</p>	<p><b>Proyectos Mecánicos:</b> Metodología general del proyecto. Consideraciones económicas. Uso de la computadora. Relación hombre máquina. Prototipos.</p>
<p><b>Transferencia de Calor y Materia:</b> Ecuaciones básicas de la conducción. Conducción multidimensional no estacionaria. Ecuaciones básicas de la convección. Convección forzada y natural. Ecuaciones básicas de la radiación térmica. Medio absorbente, emisor y dispersante. Condensación, evaporación y ebullición. Intercambiadores de calor. Transferencia de masa.</p>	<p><b>Transferencia de materia y energía:</b> Transferencia de Energía y Masa: Mecánica de transferencia del calor. Ecuaciones diferenciales representativas. Transferencia en estado estacionario y transitorio. Transferencia de materia. Difusión.</p>
<p><b>40 Automatización Industrial:</b> Introducción a la neumática y oleohidráulica. Conceptos básicos. Unidades de medidas y conversión. Principios de la oleohidráulica y la neumática. Generadores de energía neumática. Bombas y acumuladores, tipos, simbología. Determinación</p>	<p><b>Automatización:</b> Automatización Neumática e Hidráulica. Principios y propiedades. Producción, tratamiento y distribución del fluido. Circuitos y componentes. PLC.</p>

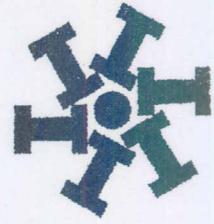
CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO







Universidad Nacional de San Juan

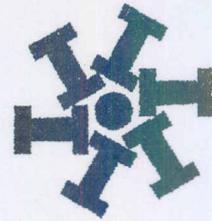


FACULTAD DE INGENIERIA

Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

de la curva característica presión / caudal. Actuadores neumáticos e hidráulicos de movimiento lineal. Actuadores neumáticos e hidráulicos de movimiento rotativo. Válvulas de control direccional, de caudal, de presión y simbología. Elementos para captación de señales. Sensores. Racores, tuberías y accesorios. Interpretación de planos. Diagrama de fase / tiempo y control / tiempo. Mandos neumáticos básicos. Diseño y montaje en mesa didáctica de circuitos neumáticos. Mandos óleo hidráulicos básicos. Diseño de circuitos Hidráulicos. Diseño sistemáticos de circuitos neumáticos. Mandos electro neumáticos básicos. Mandos electro hidráulicos básicos. Introducción a los controladores programables. Concepto y clasificación. Estructura. Unidad central de procesos. Módulos de entrada y salida. Conexión de entradas y salida. Esquema de trabajo Instalación. Software. Instrucciones de programación Estructura de un programa. Programación. Diseño e implementación de esquemas en bancos Neumáticos.

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO

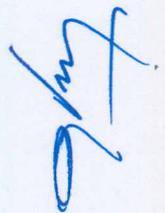


COMPLEMENTARIAS

Contenidos Básicos RES. 1232 + LIBRO VERDE CONFEDI	Plan De Estudios 2005
<p><b>Economía:</b> Micro y macroeconomía. Análisis de costos. Financiamiento, renta y amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión.</p>	<p><b>19 Economía:</b> Introducción a la economía. Oferta, Demanda y Mercado- Los Consumidores. El Estado y las empresas. Los productores. Competencia perfecta e imperfecta. Macroeconomía. Los mercados reales. Macroeconomía. El sistema monetario y sector externo. Macroeconomía. La economía a largo plazo. Macroeconomía. La economía a corto plazo.</p>
<p><b>Organización Industrial:</b> Estructura de empresas. Planificación y programación. Relaciones laborales.</p>	<p><b>33 Organización Industrial:</b> Introducción al Planeamiento Industrial. Estructuras Orgánicas. Control de Stocks. Fordismo y Toyotismo. El Justo a Tiempo. Selección de Máquinas y Herramientas y Lay Out. Análisis de Problemas y Toma de decisiones. Análisis de Métodos y Estudios de Tiempos. Planificación, programación y Control de la producción. Análisis de costos. Introducción a la Metodología de Sistemas. Las relaciones Laborales.</p>
<p><b>Legislación (Legal según CONFEDI):</b> Ejercicio profesional. Legislación laboral y comercial. Contratos. Patentes y licencias. Pericias.</p>	<p><b>24 Legislación Industrial:</b> El Ingeniero y su profesión. Las Personas: concepto y clases. Hechos y Actos jurídicos. Contrato. Derechos reales. Derecho Comercial. Sociedades comerciales. Comercio exterior: Derecho procesal. El derecho del Trabajo. Obligaciones del contrato de trabajo. Jornada de trabajo. Trabajo de la mujer. Suspensión del contrato.</p>
<p><b>Gestión Ambiental:</b> Higiene y seguridad en el trabajo y medio ambiente. Legislaciones y normas.</p>	<p><b>14 Gestión Ambiental:</b> Medio Ambiente. Los factores ambientales. Conciencia Ambiental y el delito ecológico. Desarrollo y medio ambiente. Integración Ambiental. Gestión Ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Impacto Ambiental. Marco Legal e institucional. Metodología para la realización de un estudio de I.A. Modelos generales para la realización de estudios de I.A. Indicadores ambientales. Aire, clima, tierra-suelo. Flora y Fauna. Paisaje. Indicadores demográficos. Socioeconómicos y culturales. Estudios de Impacto Ambiental Estudio de la</p>

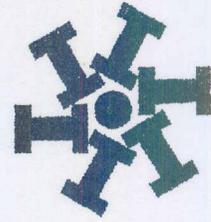
CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO







Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

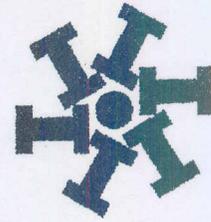
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

	<p>actividad y su entorno. Valoración cualitativa y cuantitativa del I.A. Valoración cualitativa de las acciones impactantes. Prevención y corrección de Impacto. Sistemas de Alerta y programa de vigilancia ambiental. Evaluación de alternativas. Métodos de generación de alternativas. Instrumentos auxiliares de carácter social. Gestión Ambiental. Legislación. Procedimiento. Incorporación de la E.I.A. a planes y proyectos. Instrumentos preventivos. Instrumentos correctivos. Auditorias medioambientales.</p>
<b>Formulación y evaluación de proyectos:</b>	<p><b>38 Técnicas de Gestión:</b> Planificación estratégica. Proceso de mejoramiento continuo. Administración de comercialización (marketing). Satisfacción total del cliente. Administración de recursos humanos. Metodología para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos. Toma de decisiones y resolución de problemas.</p>
<b>Seguridad del trabajo y ambiental:</b>	<p><b>29 Seguridad del trabajo y ambiental:</b> Salud e Higiene del trabajo. Medio Ambiente Laboral. Agua, Efluentes y residuos. Efectos biológicos de la contaminación por partículas; evaluación de la contaminación en ambientes de trabajo; corrección del ambiente de trabajo. Ambiente Térmico. Ventilación Industrial. Riesgo y mantenimiento mecánico. Iluminación. Radiaciones Ionizantes. Ruidos y Vibraciones. Riesgo y Mantenimiento Eléctrico. Prevención y extinción de incendio. Legislación y Protección del Hombre.</p>
<b>Formación Humanística y Profesional:</b>	<p><b>10 Formación Humanística y Profesional:</b> Paradigmas filosóficos del mundo contemporáneo. El sentido de la existencia humana. Presencia y ausencia de los valores en el mundo contemporáneo. La Filosofía y su relación con las Ciencias: un debate siempre abierto. El ser humano y su vinculación con el cosmos.</p>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

ELECTIVAS

ÁREA: INSTALACIONES INDUSTRIALES		
34 Electiva I	39 Electiva II	44 Electiva III
<p><b>Instalaciones de vapor:</b> Intercambiadores usados en calderas o en instalaciones de vapor. Economizadores. Sobrecalentadores. Recalentadores y atemperadores. Precalentadores de aire y combustibles. Evaporadores de condensadores. Calentadores de agua. Transporte de combustible, agua, vapor. Válvulas. Bombas usadas en cada caso. Líneas de transporte. Cálculo y dimensionamiento. Materiales usados. Clasificación de las centrales térmicas. Condiciones requeridas. Disposición general de una central. Ciclo térmico. Ciclo térmico efectivo. Métodos para aumentar el rendimiento. Regeneración. Recalentamiento intermedio. Control operativo de una central. Modelado matemático.</p>	<p><b>Instalaciones de aire acondicionado y calefacción:</b> Aire húmedo. Psicrometría. Transformaciones psicrométricas. Principios termofisiológicos e higiénicos. Confort. Temperatura efectiva. Condiciones de proyecto. Parámetros de diseño. Balance térmico canalización del aire dimensionamiento de conductos. Métodos. Detalles constructivos. Rejas y difusores. Selección de los mismos equipos y controles. Equipos e instalaciones de aire acondicionado. Todo aire; aire, agua. Zonas múltiples. Fan coils e inductores. Acondicionadores de tipo central. Acondicionadores de ventana. Control automático para acondicionamiento de aire. Generalidades. Sistemas de calefacción. Cálculo y diseño. Equipos de calefacción. Aislamiento térmico de cañerías.</p>	<p><b>Instalaciones de ventilación industrial:</b> Introducción. Finalidad. Circulación del aire. Cámaras de lavado del aire. Chorros de aire. Aspiración. Impurezas. Dispositivos de limpieza del aire. Renovación de aire. Duchas y cortinas de aire. Sistemas de aspiración localizada. Dilución. Operaciones específicas. Procedimientos de diseños. Diseños de campanas. Ventiladores.</p>

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO

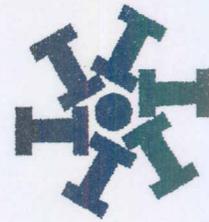


Universidad Nacional de San Juan

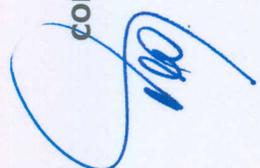
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

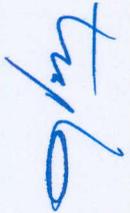
ÁREA: MAQUINAS Y MECANISMOS		
34 Electiva I	39 Electiva II	44 Electiva III
<b>Mecánica de multicuerpos:</b> Mecanismos fundamentales de cuerpos rígidos. Estudio de posición de mecanismos espaciales. Cinemática de mecanismos espaciales. Dinámica de mecanismos espaciales.	<b>Mecánica de robot:</b> Morfología de los robots. Manipuladores seriales. Manipuladores paralelos. Manos robóticas. Maquinas caminadoras. Cinetostática de manipuladores robóticos simples. Planificación de trayectorias. Dinámica de los manipuladores simples.	<b>Mecatrónica aplicada:</b> Diseño y mecatrónica. Sensores y transductores. Acondicionamiento de señales. Modelado de sistemas. Funciones de transferencia. Respuestas dinámicas y en frecuencia. Controladores de lazo cerrado.

ÁREA: MATERIALES		
34 Electiva I	39 Electiva II	44 Electiva III
<b>Tecnología de la soldadura:</b> Metalurgia de la soldadura. Procesos de soldadura. Procedimiento de soldadura. Defectos en soldadura. Calificación de soldadores.	<b>Técnicas de ensayos no destructivos:</b> Métodos de detección de discontinuidades superficiales y sub-superficiales. Métodos de detección de discontinuidades internas. Análisis de fallas en uniones soldadas.	<b>Cálculo y verificación de uniones soldadas:</b> Diseño de juntas soldadas. Cálculo de tensiones y deformaciones en uniones soldadas. Mecánica de la fractura.



FACULTAD DE INGENIERIA



CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO



Universidad Nacional de San Juan

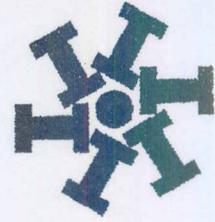
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

ÁREA: MÁQUINAS TÉRMICAS

<b>34 Electiva I</b>	<b>Automotores I:</b> Relaciones entre la contaminación ambiental y los automotores. Aerodinámica. Movimientos del vehículo. Chasis. Dirección y suspensiones. Frenos. Neumáticos. Seguridad activa y pasiva.
<b>39 Electiva II</b>	<b>Automotores II:</b> Electricidad del automóvil. Componentes eléctricos. Electrónica del automóvil. Componentes electrónicos. Neumática e hidráulica aplicada a los vehículos. Caja, embrague y diferencial. Climatización.
<b>44 Electiva III</b>	<b>Automotores III:</b> Control de contaminantes. Sobre alimentación de motores. Motores de alta performance. Ensayos de vehículos. Principios de diseño.

ÁREA: ENERGÍAS ALTERNATIVAS

<b>34 Electiva I</b>	<b>Energías alternativas I:</b> Clima, radiación solar, humedad, vientos, temperatura, sicrometría, aplicaciones. Energías alternativas, energía, recursos energéticos, uso racional de la energía en la industria, auditorías energéticas
<b>39 Electiva II</b>	<b>Energías alternativas II:</b> Ambiente, chimeneas, contaminación, impacto ambiental en la industria, higiene y seguridad. Energías alternativas, aplicaciones agro-industriales, concentradores. Generación de energía, energía eólica, conversión fotovoltaica
<b>44 Electiva III</b>	<b>Energías alternativas III:</b> Ambiente, impacto ambiental en la industria. Gestión ambiental, declaración de impacto ambiental, certificación 14000. Energías alternativas, colectores planos de agua, colectores planos de aire, generación de energía, celda de hidrógeno, biocombustibles



FACULTAD DE INGENIERIA

CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



Universidad Nacional de San Juan



FACULTAD DE INGENIERIA

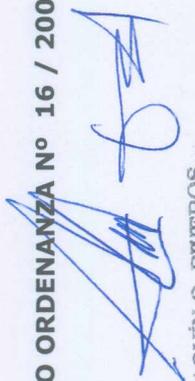
Plan de Estudio "Ingeniería Mecánica"

ÁREA: SIMULACIÓN NUMÉRICA		
34 Electiva I	Mecánica computacional I: Métodos numéricos para la conducción térmica. Dominio multidimensional. Sistemas de coordenadas. Estado estacionario y dependiente del tiempo. Condiciones de borde.	39 Electiva II
39 Electiva II	Mecánica computacional II: Métodos numéricos para la convección térmica. Dominio multidimensional. Sistemas de coordenadas. Estado estacionario y dependiente del tiempo. Condiciones de borde.	44 Electiva III
44 Electiva III	Mecánica computacional III: Métodos numéricos para la radiación térmica. Dominio multidimensional. Sistemas de coordenadas. Condiciones de borde. Modos combinados de transferencia de calor por conducción, convección y radiación.	

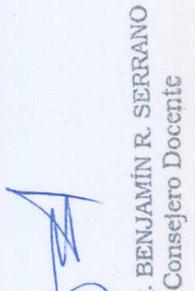
CORRESPONDE ANEXO ORDENANZA N° 16 / 2005 - CONSEJO DIRECTIVO



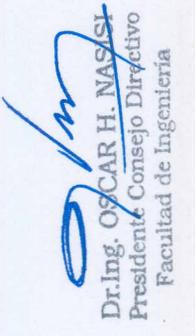
Sr. CÉSAR TEÓFILO MAURAS  
Secretario H. Consejo Directivo  
Facultad de Ingeniería



Ing. JOAQUÍN C. RIVEROS  
Consejero Docente



Ing. BENJAMÍN R. SERRANO  
Consejero Docente



Dr. Ing. OSCAR H. NASIF  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ingeniería