



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



**CREA LA CARRERA DE INGENIERÍA FERROVIARIA  
EN EL ÁMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 19 de diciembre de 2013

VISTO la Resolución N° 367/13 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Haedo mediante la cual solicita al Consejo Superior la creación de la carrera Ingeniería Ferroviaria, y

**CONSIDERANDO:**

Que la carrera Ingeniería Ferroviaria es una especialidad inexistente en nuestro país, siendo necesaria y oportuna en pos de la formación de profesionales con la más alta preparación.

Que las nuevas orientaciones de las políticas del sector, abren perspectivas de crecimiento y expansión que requerirán la formación y capacitación de personal, acorde a los nuevos escenarios.

Que es necesario dotar al Estado de personal especializado en planificación, diseño y control de todas las actividades ferroviarias de acuerdo con los más altos estándares de calidad y seguridad.

Que la carrera Ingeniería Ferroviaria es adecuada para el dictado en diversas facultades regionales de la Universidad Tecnológica Nacional, dadas las características regionales.

Que por consiguiente se ha desarrollado el programa correspondiente siguiendo los lineamientos curriculares fijados por la Universidad para las carreras de ingeniería.

"2013 – Año del 60° Aniversario del Primer Ciclo Lectivo de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Que por Nota N° 62/13 el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) ha aprobado por unanimidad los Estándares para Acreditación y las Actividades Reservadas para la carrera en consideración, según lo establecido por el Artículo N° 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521.

Que la Comisión de Enseñanza y la Comisión de Planeamiento evaluaron la propuesta y aconsejaron su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto de la Universidad.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.-Crear la carrera **Ingeniería Ferroviaria** en todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 2º.-Aprobar el Diseño Curricular de la carrera **Ingeniería Ferroviaria** que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.-Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1417

iv
mes
sr

Ing. HÉCTOR CARLOS BROETTO  
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior



ANEXO I  
ORDENANZA N° 1417

**INGENIERÍA FERROVIARIA**

**ÍNDICE**

1. FUNDAMENTACIÓN	Pág.	4
2. PERFIL PROFESIONAL	Pág.	6
3. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO	Pág.	7
4. OBJETIVOS GENERALES	Pág.	7
5. DISEÑO CURRICULAR	Pág.	8
5.1. Tronco Integrador	Pág.	8
5.2. Asignaturas Electivas	Pág.	9
5.3. Asignaturas Comunes	Pág.	9
6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA	Pág.	10
6.1. Evaluación	Pág.	11
7. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA	Pág.	12
7.1. Duración	Pág.	12
7.2. Organización por Áreas	Pág.	12
8. PLAN DE ESTUDIO	Pág.	17
9. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES	Pág.	20
10. PROGRAMAS SINTÉTICOS	Pág.	22
11. PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA	Pág.	67
12. RÉGIMEN DE EQUIVALENCIAS	Pág.	68
13. RÉGIMEN DE HOMOLOGACIÓN	Pág.	69





## DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

### INGENIERÍA FERROVIARIA

#### 1. FUNDAMENTACIÓN

La Universidad Tecnológica Nacional posee una organización federal que le ha permitido conocer las necesidades nacionales, las distintas miradas políticas y realidades zonales, con el propósito de afinar el desarrollo tecnológico en las regiones de influencia.

La dinámica de los procesos del transporte, las tecnologías cambiantes y las diferentes formas que adoptan, permiten observar que debe existir una adecuación permanente en el mejoramiento de la capacitación del personal ferroviario, contribuyendo a la activación de nuestra producción, con vistas al abastecimiento interno y calificación para la exportación de productos con real valor agregado.

La actividad ferroviaria, a diferencia de la mayoría de las carreras, reúne una gran cantidad de disciplinas que podrían interpretarse como parte de las incumbencias propias de otras carreras. Sin embargo, el riesgo latente de vidas humanas que implica la actividad exige una visión integral de la misma, que la ubica en relación directa con el interés público contemplado en la Ley de Educación Superior N° 24.521, particularmente en su artículo Nro. 43°, que establece claramente el tratamiento que debe darse a estas disciplinas.

Al igual que la Ingeniería Aeronáutica o la Ingeniería Naval, la Ingeniería Ferroviaria genera la necesidad de crear organismos auditores con responsabilidad penal, para asegurar tratamientos equivalentes con independencia de los países a los que pertenecen las compañías.

Este concepto cambia los paradigmas, colocando la responsabilidad penal un paso antes de la ocurrencia del accidente. De nada vale esperar a que éste exista para buscar los responsables. Las auditorías internas y externas que surgirán a partir de la existencia de una carrera amparada por el artículo 43° de la Ley 24.521, establecerá la responsabilidad penal en el instante de incumplimiento de una determinada norma, sin esperar a la ocurrencia de un accidente, tal es la Responsabilidad Profesional.

Todo esto implica la necesidad de una carrera de grado con incumbencias propias y exclusivas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



La problemática del tendido de vías podría asociarse a la Ingeniería Civil en los puentes, pero éstos desconocen el problema dinámico del material rodante (curvas, problemas de contacto ruedas, rieles etc.).

El transporte de energía eléctrica de alta potencia, tal como ocurre con los trenes subterráneos y de alta velocidad, pueden ser incumbencia de la Ingeniería Eléctrica, pero no lo son los tratamientos de sistemas de frenado, de los peraltes de las curvas y de los momentos de roldo generados.

Por otra parte, el tema de compresibilidad del aire de los trenes de alta velocidad, generan problemáticas que son casi exclusivas de la Ingeniería Aeronáutica. Sin embargo existen problemáticas específicas de estos trenes, relacionadas con dispositivos monorrieles, suspensión magnética, etc que deberán ser tratados por los ingenieros ferroviarios.

Los ejemplos anteriores son alguna de las razones que fundamentan la necesidad de crear carreras específicas para cubrir "un todo" de una determinada temática.

En el ámbito ferroviario no existe, actualmente, una Ingeniería que abarque la totalidad de los conocimientos tecnológicos que hacen al quehacer ferroviario, equivalentes por ejemplo, a la Ingeniería Naval, a la Ingeniería Aeronáutica, a la Ingeniería Civil, a la Ingeniería Electrónica, a la Ingeniería Química, a la Ingeniería Metalúrgica, etc.

Este cúmulo de conocimientos requeridos, no son sólo para hacer funcionar una formación Ferroviaria, sino que son los que aseguran a los seres humanos y a la sociedad, que todas las aristas de la seguridad estén cubiertas en sentido integral y no como compartimientos estancos de "especialistas" en determinadas áreas inconexas entre sí.

La problemática ferroviaria, si bien posee áreas de conocimiento comunes a otras ingenierías, su aplicación en forma específica genera, como en las demás especialidades ingenieriles, las distintas titulaciones y con ello las responsabilidades profesionales propias de una carrera de grado.

## 2. PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Ferroviario deberá poseer una formación que le permita entender que ésta no termina con la obtención del título profesional, sino que es un proceso continuo a lo largo de toda su vida profesional.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Deberá ocupar una función en la sociedad y participar en ella en forma cabal, con eficiencia, seguridad y compromiso para poder transformarse en un factor prioritario en el desarrollo económico.

Deberá tener una formación integral tal que le permita desenvolverse cómodamente en la interrelación con todas las áreas profesionales.

Deberá ser intelectualmente activo, con una mente capaz de plantearse inquietudes que puedan desembocar en realizaciones, con capacidad de asimilar, analizar y adaptar experiencias y desarrollos existentes, sin necesidad de repetir todo el proceso que llevó a los autores a sus conclusiones.

Deberá estar dotado de aptitudes y actitudes que desarrollen una autonomía mental con suficiente flexibilidad para que, una vez independizado de la Universidad, pueda evolucionar por sí mismo en concordancia con los progresos de la técnica.

Deberá estar formado en todo el progreso científico aplicado a las ciencias básicas, de manera tal que se motive su imaginación creativa, dentro de la lógica físico-matemática, y en actividades complementarias como organización y conducción.

Deberá estar preparado para ejercer la actividad de creador (diseño, proyecto, confiabilidad, etc.), ejecutor (constructor) o promotor (empresario).

Deberá tener un preciso conocimiento del sentido social de su función y no ser una persona inerte y fría a la sensibilidad humana. En síntesis debe estar al servicio de la comunidad.

A los efectos de poder cumplir con las premisas anteriores, la capacitación debe asegurar que los graduados posean un profundo conocimiento dentro de los procedimientos y herramientas físico-matemáticas, conocimiento del comportamiento de los materiales, los fluidos, los mecanismos, los sistemas eléctricos y de control, las plantas motrices y todo lo concerniente al diseño estructural de todas las partes del material rodante.

Por último, deberá asegurarse al graduado el desenvolvimiento con soltura dentro de las diferentes situaciones que plantea la actividad ferroviaria en cuanto a los alcances de su profesión, agregándose las áreas de mantenimiento, seguridad, equipos de apoyo al material rodante, tanto en el área técnica como operativa, legal y económica.



### 3. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO

- Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, habilitación, transformación e inspección de:
  - Trenes, material rodante, sistemas de señalización y vías férreas.
  - Instalación de plantas motrices y auxiliares.
  - Sistemas de control.
  - Talleres ferroviarios y de mantenimiento, laboratorios de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.
- Estudio, tarea y asesoramiento relacionados con:
  - Técnicas ferroviarias relacionadas a vías y sistemas de señalización, estaciones y plataformas de trabajo.
  - Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionadas con los Incisos anteriores.
  - Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
  - Higiene, Seguridad y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

### 4. OBJETIVOS GENERALES

- Crear una nueva carrera de Ingeniería en una especialidad inexistente en nuestro país, siendo novedosa, oportuna y necesaria.
- Brindar a los estudiantes el conocimiento profundo sobre todas las áreas fundamentales del quehacer ferroviario, dotándolos de un conjunto de instrumentos y herramientas con la profundidad y fundamentación teórica que necesita un Ingeniero.
- Dotar a las empresas ferroviarias de profesionales con la más alta preparación, capaces de afrontar los desafíos actuales y futuros propuestos por las políticas de Estado en materia de mejora y expansión del sistema actual, con el mejoramiento



de la calidad de los servicios técnicos ofrecidos, partiendo de las necesidades y aspiraciones de sus usuarios.

- Cubrir la necesidad latente, que existe actualmente y se incrementará en un futuro muy próximo, de dotar al Estado de personal preparado para asumir responsabilidades en diferentes áreas de los ferrocarriles en la Argentina, como la planificación, el diseño y el control de toda la actividad de acuerdo a los más altos estándares de calidad y seguridad.
- Recrear el interés por la tecnología, la operación y la gestión de los ferrocarriles.
- Crear una nueva generación de ferroviarios identificados y preparados con niveles de excelencia para estar en condiciones de asumir los cambios tecnológicos y de gestión que serán necesarios a partir de los próximos años.

## 5. DISEÑO CURRICULAR

El plan de estudios está estructurado de acuerdo con las normas que rigen los lineamientos del diseño curricular. Este diseño no sólo abarca contenidos programáticos sino aspectos metodológicos del desarrollo profesional. Es un diseño que fija los contenidos básicos con relación a las competencias y al perfil del ingeniero ferroviario, con la profundidad que solo otorga la Universidad, de acuerdo con los requerimientos del avance tecnológico y de las necesidades de permanente actualización, como así también los requerimientos gubernamentales.

La estructura curricular fue elaborada de acuerdo a los lineamientos dados en las Res. 326/92 y 68/94, con el siguiente esquema:

### 5.1. Tronco Integrador

El tronco integrador está formado por asignaturas con una función específica: la de crear un ámbito en el que el alumno realice un aprendizaje multidisciplinario, de síntesis, a través del cual, desde el comienzo de su formación, esté en contacto con situaciones problemáticas propias de la profesión que aspira a ejercer.



En el caso de la carrera Ingeniería Ferroviaria, las asignaturas que lo integran son:

1° NIVEL	Introducción al Ferrocarril
2° NIVEL	Estructuras Ferroviarias I
3° NIVEL	Estructuras Ferroviarias II
4° NIVEL	Proyecto y Diseño de Material Rodante
5° NIVEL	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad

## 5.2. Asignaturas Electivas

Las áreas con asignaturas electivas permiten la flexibilización académica del Plan de Estudio y posibilitan la adquisición de conocimientos de acuerdo con las preferencias del estudiante y las necesidades de la región o del medio. Las materias que integran esta oferta electiva deberán ser estudiadas por cada Unidad Académica, de acuerdo con sus posibilidades para encarar el dictado de las mismas.

Este espacio de asignaturas debe ocuparse distribuyéndolo equitativamente en materias de las áreas:

- Científico – Técnica
- Ciencias – Sociales
- Gestión – Ingenieril

El alumno debe completar asignaturas electivas tales que acumulen como mínimo 384 hs cátedra (10% del total asignado a materias obligatorias).

La oferta de las asignaturas electivas tendrá por función la profundización de temas dictados en las materias obligatorias a requerimiento del Departamento de Ingeniería Ferroviaria y la aprobación del Consejo Académico de la Facultad, teniendo en cuenta el perfil profesional de la carrera.

Las materias electivas deben cumplir con los siguientes requisitos:

-No tener correlatividades entre sí, sino sólo correlatividad previa de materias obligatorias.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



-La elección de las mismas se deberá hacer teniendo en cuenta la disponibilidad del docente director de cátedra u otros docentes para la toma de exámenes finales, hasta dos años posteriores al año del dictado.

### 5.3. Asignaturas Comunes

Las asignaturas comunes se desarrollan durante los cinco niveles. Son las que cubren las incumbencias profesionales

Las materias básicas responden al criterio de homogeneización tal como lo prescribe la Resolución del Consejo Superior Universitario de la Universidad Tecnológica Nacional a través de la Resolución N° 68/94.

## 6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Los problemas básicos del área se consideran como punto de partida del proceso de aprendizaje ya que posibilita una actividad autogestionaria por parte del alumno y permite que se aproxime a las situaciones problemáticas realizando los procesos característicos de la profesión.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la integración de contenidos ya que para abordar un problema es necesario interrelacionar conocimientos y procedimientos provenientes de distintas disciplinas.

La organización del Plan de Estudio por áreas de conocimientos permite ordenar la cátedra en campos epistemológicos del saber; su organización depende únicamente de un criterio científico que marca los límites entre ellas.

Los problemas se abordarán integrando dialécticamente la teoría con la práctica, tal como sucede en el trabajo profesional. Es necesario encarar lo teórico - práctico como forma de generación de conocimiento, considerando dicha práctica como praxis y no como aplicación de contenidos teóricos.

Al seleccionar las estrategias de enseñanza se debe tener en cuenta que el estudiante se formará por un lado como profesional, realizando los procesos característicos de la profesión, y por otro, como pensador de problemas básicos de su área, si se enfrenta con ellos desde el principio.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Las actividades de los alumnos deben ser seleccionadas en función de los problemas básicos de ingeniería o ser representadas como situaciones problemáticas, que generan la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas.

De acuerdo a los diferentes niveles de la carrera, las actividades se presentarán con mayor nivel de exigencia, profundidad e integración. Por lo tanto se planificarán las actividades tendiendo a la observación, investigación, realización de informes, planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, búsqueda de información bibliográfica y uso del método científico, con el fin de generar relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes.

La ejecución de procesos y procedimientos que garanticen un nivel de elaboración de conocimientos, requiere del alumno un cierto tiempo de acción, ese tiempo debe ser planificado partiendo del nivel de desarrollo del estudiante. Los aprendizajes de nuevos conceptos se realizan a partir de las representaciones y conocimientos que el alumno ha construido en el transcurso de sus experiencias previas. Esta información le sirve como punto de partida e instrumento de interpretación de los nuevos conocimientos.

Si se producen aprendizajes significativos, se consigue uno de los objetivos principales de la educación: asegurar la funcionalidad de lo aprendido.

### 6.1. Evaluación

Es necesario incorporar la evaluación educativa al desarrollo curricular y colocarla al servicio de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en toda su amplitud, es decir integrada en el quehacer diario del aula y de la Facultad, de modo que oriente y reajuste permanentemente tanto el aprendizaje de los alumnos como los proyectos curriculares.

Es importante considerar la evaluación como parte del proceso educativo, para no entenderla de manera restringida y única como sinónimo de instrumento de evaluación y acreditación como son los exámenes parciales y finales. La evaluación adquiere todo su valor en la posibilidad de retroalimentación que proporciona ya que en este sentido se evalúa para:

- Mejorar el proceso de aprendizaje.
- Modificar el plan de acción diseñado para el desarrollo del proceso.
- Introducir los mecanismos de correcciones adecuados.
- Programar el plan de refuerzo específico.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Desde este punto de vista, la evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo en forma ininterrumpida.

Con este enfoque formativo, cualitativo y personalizado es posible hablar adecuadamente de evaluación educativa, pues contribuye al logro de metas propuestas.

## 7. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

### 7.1. Duración

El Plan de Estudios de Ingeniería Ferroviaria está estructurado para ser desarrollado en cinco años y medio con la posibilidad de dictado cuatrimestral de asignaturas.

Se toma como base un período lectivo de 32 semanas para el desarrollo de 4104 horas reloj más 200 horas reloj correspondientes a la Práctica Profesional Supervisada.

La carga horaria total de la carrera es de 4304 (cuatro mil trescientos cuatro) horas reloj.

### 7.2. Organización por Áreas

Las áreas constituyen agrupamientos de asignaturas cuyos saberes evidencian proximidad epistemológica.

El trabajo por áreas facilita la organización del desarrollo curricular, los acuerdos disciplinares y metodológicos de los docentes y la investigación interdisciplinaria.

De acuerdo con lo establecido por los estándares para las carreras de ingeniería, la carrera de Ingeniería Ferroviaria se divide en cuatro Bloques (Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Disciplinas Complementarias) dentro de cada uno de las cuales se definen las áreas de las asignaturas que se explicitan en los siguientes cuadros:



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Bloque	Áreas	Asignaturas	Hs. Tot.
<b>Ciencias Básicas</b>	Matemática	Análisis Matemático I	160
		Análisis Matemático II	160
		Álgebra y Geometría Analítica	160
		Probabilidad y Estadística	96
	Química	Química General	160
	Física	Física I	160
		Física II	160
	Tecnología	Sistemas de Representación	96
	Informática	Computación	64
	Matemática	Matemática Aplicada	64
<b>TOTAL</b>			<b>1280</b>

Carga horaria total del Área: 960 horas reloj



Bloque	Área	Asignaturas	Hs. Tot.	
<b>Tecnologías Básicas</b>	Electricidad y Electrónica	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	128	
	Electricidad y Electrónica	Electrónica	128	
	Motores Térmicos	Termodinámica	160	
	Fluidos - Mecánica	Mecánica de los Fluidos	128	
	Electricidad y Electrónica	Instrumentos y Mediciones	128	
	Materiales	Ciencia de los Materiales	128	
	Fluidos - Mecánica	Mecánica del Continuo	128	
	Estructuras	Estructuras Ferroviarias I	96	
	Estructuras	Estructuras Ferroviarias II	160	
	Fluidos - Mecánica	Mecánica	96	
	Operaciones	Mecánica de los Suelos	64	
	Motores Térmicos	Mecanismos y Elementos de Máquinas	128	
	<b>TOTAL</b>			<b>1472</b>



Carga horaria total del Área: 1104 horas reloj



Bloque	Área	Asignaturas	Hs Tot.
<b>Tecnologías Aplicadas</b>	Fluidos Mecánica	Aerodinámica Aplicada	128
	Electricidad y Electrónica	Sistemas de Control	128
	Operaciones	Señales y Sistemas de Cambios	160
	Operaciones	Planificación y Control de Mantenimiento	160
	Operaciones	Vías Férreas	160
	Estructuras	Sistemas Subterráneos y Elevados	128
	Estructuras	Proyecto y Diseño de Material Rodante	160
	Electricidad y Electrónica	Electrificación de Alta Potencia	96
	Motores Térmicos	Máquinas Térmicas	128
	Estructuras	Vibraciones y Polución Acústica	128
	Fluidos Mecánica	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad	128
	Electricidad y Electrónica	Máquinas Eléctricas de Potencia	128
		Electivas	
<b>TOTAL</b>			<b>2016</b>



Carga horaria total del Área: 1512 horas reloj



Bloque	Área	Asignaturas	Hs Tot.
<b>Disciplinas Complementarias</b>	Idioma	Inglés I	64
	Idioma	Inglés II	64
	Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril	Economía	96
	Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril	Legislación y Reglamentación Ferroviaria	96
	Operaciones	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	96
	Operaciones	Organización Industrial	96
	Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril	Introducción al Ferrocarril	128
	Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril	Ingeniería y Sociedad	64
<b>TOTAL</b>			<b>704</b>

 Carga horaria total del Área: 528 horas reloj



## 7. PLAN DE ESTUDIO

Nº Ord.	Asignaturas	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total
<b>PRIMER NIVEL</b>			
1	Análisis Matemático I	5	160
2	Álgebra y Geometría Analítica	5	160
3	Química General	5	160
4	Física I	5	160
5	Sistemas de Representación	3	96
6	Computación	2	64
7	Introducción al Ferrocarril (Integradora)	4	128
8	Ingeniería y Sociedad	2	64
<b>Total Horas Primer Nivel</b>		<b>31</b>	<b>992</b>
<b>SEGUNDO NIVEL</b>			
9	Análisis Matemático II (Cuatrimestral-1ro)	10	160
10	Probabilidad y Estadística	3	96
11	Física II	5	160
12	Organización Industrial	3	96
13	Estructuras Ferroviarias I (Integradora)	3	96
14	Mecánica (Cuatrimestral – 2do)	6	96
15	Mecánica de Suelos	2	64
16	Ciencia de los Materiales	4	128
17	Matemática Aplicada (Cuatrimestral – 2do)	4	64
18	Inglés I	2	64
<b>Total Horas Segundo Nivel</b>		<b>32</b>	<b>1024</b>



Ministerio de Educación  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Nº Ord.	Asignaturas	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total
<b>TERCER NIVEL</b>			
19	Estructuras Ferroviarias II (Integradora)	5	160
20	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	4	128
21	Electrónica	4	128
22	Termodinámica	5	160
23	Mecánica del Continuo	4	128
24	Mecánica de los Fluidos	4	128
25	Mecanismos y Elementos de Máquinas	4	128
26	Inglés II	2	64
<b>Total Horas Tercer Nivel</b>		<b>32</b>	<b>1024</b>
<b>CUARTO NIVEL</b>			
27	Sistemas Subterráneos y Elevados	4	128
28	Sistemas de Control	4	128
29	Aerodinámica Aplicada	4	128
30	Proyecto y Diseño de Material Rodante (Integradora)	5	160
31	Vías Férreas	5	160
32	Vibraciones y Polución Acústica	4	128
33	Economía	3	96
34	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	3	96
<b>Total Horas Cuarto Nivel</b>		<b>32</b>	<b>1024</b>
<b>QUINTO NIVEL</b>			
35	Electrificación de Alta Potencia	3	96
36	Máquinas Térmicas	4	128
37	Señales y Sistemas de Cambios	5	160
38	Planificación y Control de Mantenimiento	5	160
39	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad (Integradora)	4	128
40	Máquinas Eléctricas de Potencia	4	128
41	Legislación y Reglamentación Ferroviaria	3	96
42	Instrumentos y Mediciones	4	128
<b>Total Horas Quinto Nivel</b>		<b>32</b>	<b>1024</b>

"2013 – Año del 60º Aniversario del Primer Ciclo Lectivo de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



<b>SEXTO NIVEL (1° CUATRIMESTRE)</b>	
<b>MATERIAS ELECTIVAS SUGERIDAS CUATRIMESTRALES</b>	
43	Supervisión de Obras Ferroviarias
44	Transporte Ferroviario de Alta Velocidad
45	Transporte Subterráneo
46	Transporte Elevado
47	Investigación Operativa
48	Factores Humanos
<b>Total Horas Sexto Nivel</b>	
<b>384</b>	

**Práctica Profesional Supervisada: 200 Horas Reloj**

**CARGA HORARIA TOTAL DE LA CARRERA 4104 + 200 de PPS = 4304 Horas Reloj**

**Nota:** Las Facultades Regionales tienen atribuciones para fijar el nivel de cada asignatura del plan como así también su desarrollo en forma anual o cuatrimestral; siempre y cuando se respete el régimen de correlatividades.



### 8. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Nivel	Nº	Asignatura	Para cursar		Para Rendir
			Cursada	Aprobada	Aprobada
1	1	Análisis Matemático I	-	-	-
	2	Álgebra y Geometría Analítica	-	-	-
	3	Química General	-	-	-
	4	Física I	-	-	-
	5	Sistemas de Representación	-	-	-
	6	Computación	-	-	-
	7	Introducción al Ferrocarril (Int)	-	-	-
	8	Ingeniería y Sociedad	-	-	-
2	9	Análisis Matemático II	1-2	-	1-2
	10	Probabilidad y Estadística	1-2-6	-	1-2-6
	11	Física II	1-4	-	1-4
	12	Organización Industrial	5-7	-	5-7
	13	Estructuras Ferroviarias I (Integradora)	2-4-7	-	2-4-7
	14	Mecánica	1-2-4-6	-	1-2-4-6
	15	Mecánica de los Suelos	3-4	-	3-4
	16	Ciencia de los Materiales	3-4	-	3-4
	17	Matemática Aplicada	9	-	9
	18	Inglés I	-	-	-
3	19	Estructuras Ferroviarias II (Integradora)	13	1-2-4	13
	20	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	9-11	1-2-4	9-11
	21	Electrónica	9-11-17	1-2-4	9-11-17
	22	Termodinámica	9-11	1-2-4	9-11
	23	Mecánica del Continuo	9-14-17	1-4	9-14-17
	24	Mecánica de los Fluidos	9-11-14	1-2-4	9-11-14
	25	Mecanismos y Elementos de Máquinas	13-16	5	13-16
	26	Inglés II	18	-	18



Ministerio de Educación  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado

“2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813”



Nivel	Nº	Asignatura	Para cursar		Para Rendir
			Cursada	Aprobada	Aprobada
4	27	Sistemas Subterráneos y Elevados	19-23	13	19-23
	28	Sistemas de Control	17-20-21	9-11	17-20-21
	29	Aerodinámica Aplicada	19-23-24	9-11	19-23-24
	30	Proyecto y Diseño de Material Rodante (Integradora)	19-20	14-18	19-20
	31	Vías Férreas	7-19	13-16	7-19
	32	Vibraciones y Polución Acústica	19	5	19
	33	Economía	8-19	13	8-19
	34	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	3	12	3
5	35	Electrificación de Alta Potencia	20-21-28-31	19	20-21-28-31
	36	Máquinas Térmicas	27-30-	22	27-30
	37	Señales y Sistemas de Cambios	27-28-31	20-21	27-28-31
	38	Planificación y Control de Mantenimiento	16-32-34	19	16-32-34
	39	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad (Integradora)	27-30-32	23-24-26	27-30-32
	40	Máquinas Eléctricas de Potencia	27-30	20	27-30
	41	Legislación y Reglamentación Ferroviaria	30	19	30
	42	Instrumentos y Mediciones	20-21-27-30	19	20-21-27-30



**Nota:** Las Facultades Regionales deberán establecer el régimen de correlatividades para las asignaturas que cubran el espacio electivo.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 9. PROGRAMAS SINTÉTICOS

Asignatura: **ANÁLISIS MATEMÁTICO I**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 1

Área: Matemática

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año: 160

### Objetivo:

Generar egresados con capacidad de actualización permanente.

### Contenidos Mínimos:

- Números reales
- Sucesiones y series numéricas
- Funciones
- Continuidad
- Sucesiones de funciones
- Derivada y diferencial
- Estudio de funciones
- Teorema del valor medio.
- Desarrollo de Taylor
- Integración.
- Teorema fundamental del cálculo
- Integración, cálculo y uso
- Computación simbólica y numérica aplicada al cálculo diferencial e integral
- Integrales impropias

-----



Asignatura: **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 2

Área: Matemática

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año:160

**Objetivos:**

Generar egresados con capacidad de actualización permanente.

**Contenidos Mínimos:**

- Vectores y matrices, operaciones básicas
- Álgebra de matrices
- Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de solución
- La noción de cuadrados mínimos en sistemas lineales
- La matriz pseudoinversa
- Introducción a los espacios vectoriales
- Independencia lineal, bases y dimensión
- Matrices y Transformaciones lineales
- Autovalores y autovectores
- Diagonalización. Transformaciones de similitud
- Norma de vectores y matrices
- Producto interno y diagonalidad
- Programación lineal
- Computación numérica y simbólica aplicada al álgebra
- Rectas y planos
- Dilataciones, traslaciones y rotaciones
- Cónicas y cuádricas
- Ecuaciones de segundo grado en dos y tres variables
- Curvas paramétricas
- Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas
- Computación gráfica, numérica y simbólica



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **QUÍMICA GENERAL**

Bloque: Ciencias Básicas

Área: Química

Régimen: Anual

N° de Orden: 3

Horas/sem.: 5

Horas/año: 160

**Objetivos:**

- Comprender los numerosos aspectos del mundo físico que pueden estudiarse a través de la Química, entre ellos el estudio de los materiales y procesos de naturaleza industrial.
- Valorar la importancia de la ciencia y su vinculación indisoluble con la tecnología.

**Contenidos Mínimos:**

- Sistemas materiales
- Notación. Cantidad de sustancia
- Estructura de la materia
- Fuerzas intermoleculares
- Termodinámica química
- Estados de agregación de la materia
- Soluciones, soluciones diluidas
- Dispersiones coloidales
- Equilibrio químico
- Cinética química
- Equilibrio de solución
- Electroquímica y pilas
- Introducción a la química inorgánica
- Introducción a la química orgánica
- Introducción al estudio del problema de residuos y efluentes
- Corrosión
- Polímeros

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **FÍSICA I**

Bloque: Ciencias Básicas

Área: Física

Régimen: Anual

N° de Orden: 4

Horas/sem.: 5

Horas/año: 160

**Objetivos:**

- Formar egresados con capacidad para el analizar, buscar información y modelizar los fenómenos físicos con los que se enfrenta el Ingeniero en el ejercicio de su profesión.
- Contribuir a la formación de Ingenieros con capacidad de actualización permanente, rápida comprensión y adecuación a la evolución de la tecnología.

**Contenidos Mínimos:**

La Física como ciencia fáctica

- Cinemática del punto
- Movimiento relativo
- Principios fundamentales de la dinámica
- Dinámica de la partícula
- Dinámica de los sistemas
- Cinemática del sólido
- Dinámica del sólido
- Estática
- Movimiento oscilatorio o vibratorio
- Elasticidad
- Fluidos en equilibrio
- Dinámica de los fluidos

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 5

Área: Tecnología

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

**Objetivo:**

- Formar al alumno en los sistemas de representación utilizados en la ingeniería ferroviaria y en conceptos de diseño asistido por computadoras.

**Contenidos Mínimos:**

- Conceptos de geometría descriptiva.
- Ubicación en el espacio. Planos.
- Cuerpos. Intersecciones.
- Proyección axonométrica. Perspectivas
- Dibujo técnico. Normas IRAM. Normas internacionales. ANSI(proyección tercer cuadrante)
- Representación de elementos mecánicos
- Representación de soldaduras
- Dibujo de circuitos hidráulicos y neumáticos
- Dibujo y proyecciones en coordenadas rectangulares. Estaciones
- Dibujos explotados y no normalizados
- Interpretación de planos de Ing. Ferroviaria
- Diseño asistido por computadoras
- Conceptos de sistema 3D

-----



Asignatura: **COMPUTACIÓN**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 6

Área: Informática

Horas/sem.: 2

Régimen: Anual

Horas/año:64

**Objetivo:**

Formar al alumno en el uso de la computadora como herramienta de trabajo en ingeniería.

**Contenidos Mínimos:**

- Fundamentos de la informática
- Introducción general a la computación
- Organización interna y principios de funcionamiento de computadoras
- "Hardware" y "Software"
- Procesos lógicos
- Análisis de programación. Diagramas de flujo
- Lenguajes de programación
- Conceptos de programación estructurada
- Funcionamiento y manejo de archivos
- Programas disponibles en el mercado de uso general
- Programas de aplicación en la ingeniería
- "Mathematica", "MatLab" y "MathCad", conceptos y uso en la solución de problemas
- Cálculo numérico apoyado en computación
- Conceptos de manejo de la información

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **INTRODUCCIÓN AL FERROCARRIL**

Bloque: Complementarias

N° de Orden: 7

Área: Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

Integradora Nivel 1

### Objetivos:

- Lograr que el alumno se informe sobre la evolución de los ferrocarriles en el mundo y en nuestro país; su contribución al proceso de la revolución industrial y a la expansión del comercio en el mundo.
- Que el alumno comprenda los fundamentos de la tecnología que posibilitó su creación y su vigencia en el presente, las razones económicas y de eficiencia que justifican su aplicación, como así también su evolución presente y futura como medio de transporte que contribuye a la preservación del medio ambiente.
- Lograr que el alumno conozca la infraestructura ferroviaria y las partes que la componen.

### Contenidos Mínimos

- El ferrocarril en el mundo.
- Orígenes del ferrocarril y primeras concesiones.
- El ferrocarril en Argentina. Antecedentes.
- España, América Latina y resto del mundo.
- La época dorada del ferrocarril.
- Ocaso del vapor. Nuevas energías.
- Un ferrocarril para el tercer milenio.
- Ferrocarriles urbanos.
- Transporte intermodal.
- La privatización del sistema ferroviario argentino.
- La concesión del sistema ferroviario de Cargas.
- La concesión del sistema ferroviario de pasajeros.
- El nivel de Subsidios.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



- Renegociación de los Contratos de Concesión.
- Estado actual de la Red Concesionada.
- Obligaciones de las empresas concesionarias

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **INGENIERÍA Y SOCIEDAD**

Bloque: Complementarias

Nº de Orden: 8

Área: Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril

Horas/sem.: 2

Régimen: Anual

Horas/año:64

### Objetivos:

-Formar ingenieros con conocimientos de las relaciones entre tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades que interpreten el marco social en el que desarrollarán sus actividades e insertarán sus producciones.

### Contenidos Mínimos

- La Argentina y el mundo actual
- Problemas sociales contemporáneos
- El pensamiento científico
- Ciencia, tecnología y desarrollo
- Políticas de desarrollo nacional y regional
- Universidad y tecnología

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **ANÁLISIS MATEMÁTICO II**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden:9

Área: Matemática

Horas/sem.: 10

Régimen: Cuatrimestral

Horas/año:160

**Objetivo:**

Generar egresados con capacidad de actualización permanente.

**Contenidos Mínimos:**

Cálculo vectorial:

- Funciones de varias variables
- Límites dobles e iterados
- Derivadas parciales y direccionales
- Diferencial
- Integrales múltiples y de líneas
- Divergencia y rotor
- Teorema de Green
- Computación numérica y simbólica aplicada al cálculo

Ecuaciones diferenciales:

- Lineales con coeficientes constantes
- Ejemplos con ecuaciones de primer y segundo orden
- Variación de parámetros
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
- Aplicaciones del álgebra lineal a las ecuaciones diferenciales
- Solución fundamental: l exponencial matricial
- Teoría cualitativa: puntos de equilibrio. Estabilidad
- Ejemplos con modelos de situaciones de la realidad
- Simulación computacional
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales
- La ecuación del calor



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



- Introducción a las Series de Fourier
- Separación de variables
- Ecuación de las ondas



-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 10

Área: Matemática

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año: 96

**Objetivo:**

- Comprender y aplicar los conocimientos de probabilidad y estadística.

**Contenidos Mínimos**

- Definiciones de probabilidad
- Espacio de probabilidad
- Probabilidad condicional y eventos independientes
- Experimentos repetidos. Fórmula de Bernouilli. Teorema de Bayes
- Variables aleatorias. Distribuciones y densidades
- Funciones de variables aleatorias
- Momentos
- Distribuciones y densidades condicionales
- Variables aleatorias independientes
- Variables aleatorias conjuntamente normales
- Sucesiones de variables aleatorias. Ley de los grandes números
- El teorema central del límite
- Inferencia estadística. Fórmula de Bayes
- Muestras. Estimadores consistentes, suficientes, eficientes
- Máxima verosimilitud
- Estimación por intervalos de confianza
- La distribución  $X^2$
- Verificación de hipótesis
- Introducción a los procesos estocásticos
- Procesos estacionarios
- Ruido blanco y ecuaciones diferenciales como modelos de procesos
- Correlación y espectro de potencia
- Computación numérica, simbólica y simulación



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



**Asignatura: FÍSICA II**

Bloque: Ciencias Básicas

Área: Matemática

Régimen: Anual

N° de Orden: 11

Horas/sem.: 5

Horas/año: 160

**Objetivos:**

- Comprender los fenómenos y leyes relacionados con calor, electricidad, magnetismo, física de las ondas y óptica física.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir, a partir de los hechos experimentales, las leyes correspondientes

**Contenidos Mínimos:**

- Introducción a la termodinámica. Termología
- Primer principio de la termodinámica
- Segundo principio de la termodinámica
- Electrostática
- Capacidad, Capacitores
- Propiedades eléctricas de la materia
- Electrocinética
- Magnetostática
- Inducción magnética
- Corriente alterna
- Propiedades magnéticas de la materia
- Ecuación de Maxwell
- Óptica
- Ondas y Sonidos

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

Bloque: Complementaria

N° de Orden:12

Área: Operaciones

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

**Objetivo:**

Formar al alumno en organización, operaciones de gestión y administración en la industria

**Contenidos Mínimos:**

- Ciencia de los sistemas
- Ciencia de la administración
- Principios básicos de la organización
- Dimensión Formal e informal de las organizaciones
- Organización estructural
- Organización funcional
- Organización industrial
- Áreas de actividad
- Función planeamiento
- Función de control de calidad
- Función ingeniería de fábrica
- Función compras
- Función fabricación
- El personal
- Los costos

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

“2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813”



Asignatura: **ESTRUCTURAS FERROVIARIAS I**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden:13

Área: Estructuras

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

Integradora Nivel 2

**Objetivo:**

Lograr que el alumno conozca los principios básicos de la estática y su aplicación en máquinas y elementos ferroviarios.

**Contenidos Mínimos:**

- Objeto del estudio de la estática.
- Conceptos generales sobre fuerzas, equilibrantes, resultantes
- Fuerzas concurrentes en el plano, condiciones gráficas.
- Polígono de fuerzas, resolución gráfica y analítica.
- Momento estático, teorema de Varignon.
- Resolución de sistemas concurrentes por el método de los momentos.
- Sistemas de fuerzas paralelas en el plano. Caso particular, par de fuerzas.
- Momento de Inercia, teorema de Steiner.
- Chapas – Cadenas Cinemáticas

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **MECÁNICA**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 14

Área: Fluidos - Mecánica

Horas/sem.: 6

Régimen: Cuatrimestral

Horas/año: 96

### Objetivos:

- Lograr que el alumno conozca los principios básicos de la mecánica y en forma particular de la tracción.
- Que el alumno domine la simulación manual y computarizada de la marcha de un tren.

### Contenidos Mínimos:

- Mecánica de Newton
- Dinámica del sistema de partículas
- Dinámica del cuerpo rígido
- Mecánica vectorial. Giróscopos
- Dinámica Analítica (Ecuaciones de Lagrange)
- Vibraciones Mecánicas
- Mecánica de Sistemas deformables
- Análisis Dimensional - Semejanzas

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **MECÁNICA DE SUELOS**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 15

Área: Operaciones

Horas/sem.: 2

Régimen: Anual

Horas/año: 64

**Objetivo:**

Que el alumno obtenga y analice los resultados de las propiedades mecánicas e hidráulicas de los suelos

**Contenidos Mínimos:**

- Propiedades físicas
- Propiedades hidráulicas
- Compresibilidad
- Propiedades mecánicas de los suelos.
- Equilibrio plástico de los suelos
- Capacidad de carga a rotura de los suelos
- Distribución de tensiones

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **CIENCIA DE LOS MATERIALES**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 16

Área: Materiales

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivos:**

Que el alumno sea capaz de:

- Adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos que permitan comprender la relación existente entre la estructura, procesamiento y propiedades de los materiales.
- Desarrollar criterios para la selección y aplicación de los materiales disponibles en diseños tecnológicos.
- Comprender los procedimientos de ensayos de materiales más habituales en la industria para evaluar el comportamiento de los mismos frente a sollicitaciones y conocer los mecanismos de falla.
- Conocer normas y especificaciones técnicas de materiales.

**Contenidos Mínimos:**

- Estructura de la Materia
- Metalurgia física
- Sistemas metálicos
- Sistema hierro - carbono
- Tratamientos mecánicos
- Tratamientos térmicos
- Tratamientos termo - químicos
- Clasificación de los aceros
- Clasificación de las fundiciones
- Aleaciones no ferrosas
- Aluminio, cobre, magnesio, titanio, níquel. Otros aleantes.
- Materiales compuestos, con matriz orgánica, con otros tipos de Matrices.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



- Métodos de formación, Estructuras tipo sandwich
- Caracterización de materiales compuestos, Criterios de rotura
- Materiales No Metálicos, Polímeros, Cerámicos.
- Ensayos destructivos
- Tracción, Extensometría, Dureza, Impacto.
- Metalografía.
- Ensayos no destructivos.
- Ensayo visual, Líquidos penetrantes, Partículas magnetizables, Corrientes Parasitas; Ultrasonido, Radiografía Industrial

-----



Asignatura: **MATEMÁTICA APLICADA**

Bloque: Ciencias Básicas

N° de Orden: 17

Área: Matemática

Horas/sem.: 4

Régimen: Cuatrimestral

Horas/año: 64

**Objetivo:**

Que los alumnos se apropien de conocimientos específicos de matemática aplicados a la resolución de problemas en ingeniería ferroviaria.

**Contenidos Mínimos:**

- Vectores y tensores
- Cálculo de variaciones
- Sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuación característica.
- Armónicas
- Derivadas direccionales
- Desarrollo en series de Fourier y Taylor
- Variables complejas
- Funciones analíticas de variables complejas
- Transformadas de Laplace y de Fourier
- Transformación conforme
- Teoría de Cuaterniones
- Análisis Numérico
- Cálculo Avanzado

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **INGLÉS I**

Bloque: Disciplinas Complementarias

N° de Orden: 18

Área: Idioma

Horas/sem.: 2

Régimen: Anual

Horas/año: 64

Objetivos, Programa Sintético, evaluación y promoción de acuerdo a lo dispuesto por la Ordenanza N° 815.

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ESTRUCTURAS FERROVIARIAS II**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden:19

Área: Estructuras

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año:160

Integradora Nivel 3

### Objetivo:

Lograr que el alumno conozca los principios básicos de la resistencia de materiales y su aplicación en máquinas y elementos ferroviarios.

### Contenidos Mínimos:

Diagramas de Momentos, y de Corte, Pórticos, Vínculos de 1º, 2º y 3º especie

Momento estático, teorema de Varignon.

Resolución de sistemas concurrentes por el método de los momentos.

Sistemas de fuerzas paralelas en el plano. Caso particular, par de fuerzas.

Momento de Inercia y de Segundo Orden, teorema de Steiner.

Estado de tensión y deformación

Teoría de los estados tensionales límites

Problemas planos. Tubos y Discos

Estructuras laminares

Esfuerzos combinados

Anelasticidad

Esfuerzos repetidos

Tensiones de contacto

Tensiones y deformaciones de origen térmico

Ensayos de laboratorio

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 20

Área: Electricidad y Electrónica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivo:**

Lograr que el alumno adquiera conocimientos sobre los principios fundamentales de la electricidad, evolución técnica, su aplicación en máquinas eléctricas y en los sistemas ferroviarios.

**Contenidos Mínimos:**

- Conceptos sobre corriente continua
- Resolución de circuitos. Teoremas
- Fenómenos transitorios
- Máquinas de corriente continua
- Corriente alterna
- Circuitos resonantes
- Circuitos acoplados magnéticamente
- Motores de c.a. monofásicos
- Instrumentos de medición
- Sistemas trifásicos
- Motores asincrónicos trifásicos
- Motores sincrónicos
- Materiales conductores y aislantes
- Baterías

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ELECTRÓNICA**

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Electricidad y Electrónica

Régimen: Anual

N° de Orden: 21

Horas/sem.: 4

Horas/año: 128

**Objetivos:**

Lograr que el alumno conozca los principios de la electrónica y su uso en los componentes ferroviarios.

**Contenidos Mínimos:**

- Física del semiconductor
- Rectificadores
- Fuentes de alimentación
- Circuitos de dispositivos electrónicos
- Circuitos integrados
- Dispositivos de conmutación
- Sistemas digitales

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **TERMODINÁMICA**

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Motores Térmicos

Régimen: Anual

N° de Orden:22

Horas/sem.: 5

Horas/año:160

### Objetivo:

Que los alumnos se apropien de los conceptos del primer y segundo principio de la Termodinámica, la influencia de las características de la evolución de los gases, los conceptos de entalpía, entropía y energía interna, los ciclos termodinámicos, los ciclos teóricos y reales, problemas relacionados y su aplicación en Máquinas de combustión interna.

### Contenidos Mínimos:

- Sistemas Termodinámicos
- Primer principio de la termodinámica
- Transformación de gases perfectos
- Segundo principio de la termodinámica
- Entropía
- Exergía. Rendimiento energético
- Ciclos teóricos o ideales de motores y máquinas térmicas
- Aire húmedo
- Compresores
- Aspectos termodinámicos de la circulación de fluidos
- Combustión. Poderes caloríficos
- Transferencia y transmisión del calor
- Energía, Sistemas Homogéneos y Heterogéneos.
- Termoquímica.



Asignatura: **MECÁNICA DEL CONTINUO**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 23

Área: Fluidos - Mecánica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivos:**

- Desarrollar un tratamiento unificado de la mecánica del medio continuo, su comportamiento cinemático, los principios generales y las relaciones constitutivas, con aplicaciones a la mecánica de los fluidos, al sólido rígido y al deformable.
- Introducir al alumno en el análisis dimensional y semejanza

**Contenidos Mínimos:**

- Mecánica de un medio continuo. Concepto y propiedades fundamentales.
- Teoría lineal de la elasticidad
- Elementos de Cálculo Vectorial y Tensorial
- Esfuerzos de un Medio Continuo
- Deformaciones y Flujo en un Medio Continuo
- Leyes Básicas que Rigen el Movimiento en un Medio Continuo
- Relaciones Constitutivas en Medio Continuos Deformables
- Análisis dimensional y semejanzas
- Aplicación de la Mecánica del Continuo al los Fluidos
- Aplicación de la Mecánica del Continuo a los Sólidos Deformables

-----



Asignatura: **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 24

Área: Fluidos - Mecánica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivos:**

Que el alumno sea capaz de:

- Desarrollar la formulación físico-matemática del flujo incompresible y compresible en todos los regímenes, de problemas de turbulencia y control.
  - Conocer las propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos.
  - Aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos.
  - Aplicar las ecuaciones para el dimensionado básico de conducción de fluidos.
- Conocer los fundamentos básicos del funcionamiento de las turbomáquinas
- Seleccionar las maquinas mencionadas.

**Contenidos Mínimos:**

- Estática de los Fluidos.
- Flotación.
- Dinámica de los Fluidos. Ecuaciones generales.
- Análisis dimensional.
- Flujos irrotacionales incompresibles. Fuentes.
- Movimiento potencial.
- Dinámica de los fluidos viscosos incompresibles y compresibles.
- Esguerramiento de los fluidos en tuberías.
- Dinámica de gases: flujo compresible unidireccionales simples.
- Fenómenos de discontinuidad. Onda de choque recto y oblicuo
- Combustión
- Turbulencia
- Flujo viscoso incompresible externo e interno: Teoría de la capa límite para los distintos regímenes de flujo con y sin intercambio de calor



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 25

Área: Motores Térmicos

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

### Objetivos:

- Formar al alumno en los criterios de selección y aplicación de diferentes mecanismos y sus componentes.
- Informar sobre aplicaciones de los mismos a motores y equipos auxiliares.

### Contenidos Mínimos:

- Introducción y definiciones
- Solicitaciones sobre piezas de máquinas, fatiga y cargas dinámicas
- Árboles y ejes: cálculo resistencial, verificaciones, velocidad crítica
- Balanceo de elementos rotatorios
- Cojinetes de deslizamiento
- Lubricación y lubricantes
- Rodamientos
- Elementos de fijación: tornillos, remaches
- Resortes
- Cables de aceros, mandos por cables
- Mecanismos articulados. Mandos.
- Mecanismo biela-manivela
- Mecanismo de mando por levas
- Mecanismos de engranajes: ruedas cilíndricas, cónicas y par ejes alabeados
- Trenes de engranajes.
- Trenes epicicloidales, aplicaciones en motores y equipos auxiliares
- Mecanismos de tornillo-bolillas recirculantes

-----

"2013 – Año del 60° Aniversario del Primer Ciclo Lectivo de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **INGLÉS II**

Bloque: Disciplinas Complementarias

N° de Orden: 26

Área: Idioma

Horas/sem.: 2

Régimen: Anual

Horas/año: 64

Objetivos, Programa Sintético, evaluación y promoción de acuerdo a lo dispuesto por la Ordenanza N° 815

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **SISTEMAS SUBTERRÁNEOS Y ELEVADOS**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden: 27

Área: Estructuras

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivo:**

Familiarizar al alumno con los diferentes modos de transporte ferroviario, sus ventajas y desventajas, sus particularidades constructivas y sus relaciones con el urbanismo.

**Contenidos Mínimos:**

- Particularidades constructivas de material rodante.
- Sistema de señalización y vías férreas.
- Sistemas de accesos.
- Complementariedad con otros medios de transporte
- Sistemas de información
- Urbanismo

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



Asignatura: **SISTEMAS DE CONTROL**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden: 28

Área: Electricidad y Electrónica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

### Objetivos:

Lograr que los alumnos conozcan los conceptos básicos para la implementación de un sistema de control, sistema de lazo abierto y lazo cerrado.

### Contenidos Mínimos:

- Antecedentes históricos y evolución hasta nuestros días, los pasos del desarrollo.
- Arquitectura interna: memorias RAM, ROM, EEPROM, CPU
- Interfases de entrada y salida.
- Tipos de entradas digitales en 24 VCC y 110 VCC, salidas digitales a relé, transistor o triac.
- Lenguajes de programación. Recomendaciones de la Norma IEC 61131-3.
- Programación en Booleano o lista de instrucciones
- Los estados RUN y STOP del PLC. Arranque del programa por software o hardware.
- Boques temporizadores. Demora a la conexión, a la desconexión y monoestable.
- Elaboración de un proyecto con automatismos.
- Uso de software comercial de programación de PLC, ejecución y verificación de funcionamiento. Corrección de errores.
- Comunicación.
- Nociones de Control Automático

-----



Asignatura: **AERODINÁMICA APLICADA**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden: 29

Área: Fluidos - Mecánica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivos:**

- Desarrollar los fundamentos teóricos necesarios para el cálculo y estimación de fuerzas, coeficientes y parámetros aerodinámicos.
- Desarrollar los fundamentos físico-matemáticos para elaborar las herramientas necesarias en el estudio de la aerodinámica de alta velocidad.

**Contenidos Mínimos:**

- Flujo de fluidos ideales
- Flujo en Cañerías
- Navier Euler
- Flujo bidimensional potencial incompresible
- Correcciones de Prantl-Glauert, Laitone y de Karman – Tsien
- Flujo compresible
- Ecuaciones de movimiento para el flujo tridimensional compresible
- Flujo potencial linealizado compresible
- Método de características
- Mediciones en Túneles de Viento

-----



**Asignatura: PROYECTO Y DISEÑO DE MATERIAL RODANTE**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:30

Área: Estructura

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año:160

**Objetivos:**

Introducir al alumno en la problemática del proyecto y diseño de material tractor y el remolcado.

**Contenidos Mínimos:**

- Características principales de los elementos ferroviarios.
- Tracción Vapor (nociones básicas).
- Tracción Diesel-eléctrica, mecánica e hidráulica.
- Tracción Eléctrica.
- Material rodante tractivo.
- Esfuerzos en la llanta y en el gancho.
- Coches-motor, su estructura y diferencias con las locomotoras.
- Gálibo máximo de material rodante y perfil mínimo de obras. Su relación estática y dinámica con el material rodante.
- Características Principales, composición del parque del material rodante.
- Eje montado, definición, tipos, partes componentes.
- Ruedas, tipos, llantas, perfil de rodadura, diámetros.
- Bogies o carretones, diferentes tipos, elementos componentes.
- Frenos, distintos tipos.
- Evolución del diseño de vagones para carga, según tipo de carga (porta-contenedores, caja del vehículo, frenos, bogies, aparatos de tracción y choque, etc.).
- Estructura de los coches de pasajeros (urbanos, metropolitanos, interurbanos, coches con aire acondicionado y presurización).
- Factores a tener en cuenta en el diseño. Instalaciones complementarias.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



- El vehículo en marcha, traslaciones y rotaciones.
- Locomotoras eléctricas.
- Servicios suburbanos electrificados, Coches eléctricos.
- Sistemas de alimentación, corriente continua y alterna.
- Tercer riel; catenaria.
- Locomotoras con motores de inducción.
- Movimiento del tren, arranque, reóstato, conexiones serie-paralelo
- Factores de potencia, cálculo de la resistencia del tren.
- Motor Diesel, generador eléctrico, motores de tracción.
- Sistemas auxiliares, mecanismos de fricción. Acoplamiento hidrodinámico.
- Transmisiones mecánicas; hidrodinámicas.
- Convertidor de par.
- Transmisión corriente alternada-corriente continua.
- Conexiones en serie, paralelo y de excitación independiente
- Esfuerzos en la llanta y en el gancho.
- Trenes de alta velocidad.
- Dimensionamiento de integral material rodante.
- Resistencias aerodinámicas. Interferencias
- Selección de plantas de poder
- Evaluación performances cuantitativas

-----



Asignatura: **VÍAS FÉRREAS**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:31

Área: Operaciones

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año:160

**Objetivo:**

Que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales sobre la estructura de la vía, sus materiales y sus funciones.

**Contenidos Mínimos:**

- Infraestructura y superestructura de la vía.
- Trazado, plano de formación, sub-base, taludes, pendientes, drenajes.
- Curvas verticales y horizontales.
- Curvas de transición y de enlace.
- Relevamientos topográficos, aéreos, satelitales.
- Documentación técnica, planos, perfiles longitudinales y transversales.
- Componentes y sus funciones: rieles, durmientes, balasto, fijaciones, eclisas, etc.
- Geometría de la vía. Alineación y nivelación.
- Estudio y proyecto de nuevos ramales, playas y desvíos.
- Vías para alta velocidad. Amortiguamientos
- Planes de trabajos y su ejecución
- Vía electrificada, diferentes sistemas.
- Renovación, mejoramiento, repasada, mantenimiento, revisión integral, fuera de revisión integral, puntada a tiempo.
- Organización por zonas, cuadrillas, movilidad del personal. Inspecciones y programas.
- Desgastes y roturas de rieles, tratamiento de juntas.
- Limpieza del balasto, su importancia.
- Soldadura de rieles: diversos sistemas empleados. Riel largo soldado, su mantenimiento.
- Alineación y nivelación de la vía, manual y mecanizada.
- Amortiguación de riele
- Barreras y Pasos a nivel, sub y sobre nivel. Consideraciones urbanísticas.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **VIBRACIONES Y POLUCIÓN ACÚSTICA**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:32

Área: Estructuras

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año:128

**Objetivo:**

Lograr que el alumno conozca los principios básicos de vibraciones mecánicas y su importancia para el diseño estructural, así como las vibraciones sonoras que constituyen contaminación acústica para los pasajeros así como para el entorno.

**Contenidos Mínimos:**

- Vibraciones mecánicas. Frecuencias naturales.
- Sistemas lineales de múltiples grados de libertad.
- Análisis modal. Análisis de sistemas equivalentes.
- Instrumental para la medición de vibraciones. Monitoreo de condición y proceso. Selección de parámetros y puntos a monitorear.
- Modos de falla. Monitoreo continuo y a intervalos. Técnicas de monitoreo
- Análisis de lubricantes.
- Fuentes de emisión acústica
- Supresión de ruido. Materiales especiales

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ECONOMÍA**

Bloque: Disciplinas Complementarias

N° de Orden:33

Área: Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

### Objetivos:

Lograr que el alumno conozca el origen y desarrollo de los costos y gastos que insume una empresa ferroviaria y su beneficio social y nacional.

### Contenidos Mínimos:

- Actividad económica, cuentas nacionales, economía de mercado.
- Los factores de la Producción. Recursos naturales, el capital, la empresa, el trabajo.
- Los estados contables. Plan de cuentas. Inventarios. Elementos del Balance.
- El presupuesto en la empresa. Concepto. Presupuestos operativo, financiero y de inversiones. Control del Presupuesto.
- El costo de la empresa. Elementos de Costos. Sistema de costeo. Contribución marginal.
- Punto de equilibrio.
- Nociones de Matemática Financiera. Interés simple, compuesto. Tasa de descuento, etc. Leasing.
- Proyectos de inversión.
- Incidencia y trascendencia del ferrocarril en el mundo.
- Estructura de costos ferroviarios.
- Régimen tarifario. Pasajeros y carga.
- Inversiones en el corto, mediano y largo plazo.
- La propiedad de las compensaciones en el transporte.
- Coordinación e integración del transporte.
- Macro y microeconomía del transporte.
- El ferrocarril deficitario en el mundo.
- Beneficio público e inversión en ferrocarriles en Argentina y el mundo.
- Relación del transporte ferroviario con otros medios.

-----  
"2013 – Año del 60° Aniversario del Primer Ciclo Lectivo de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Bloque: Disciplinas Complementarias

N° de Orden:34

Área: Operaciones

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

**Objetivos:**

Que el alumno sea capaz de

- Interpretar la legislación específica en la materia
- Aplicar todo lo atinente a la prevención de accidentes en el ambiente de trabajo
- Comprender la relación entre el ferrocarril y el medio ambiente, a efectos de asegurar la no contaminación del mismo
- Comprender la importancia de la seguridad del transporte ferroviario, el trabajo y su incidencia en el ambiente.

**Contenidos Mínimos:**

- Orígenes de la seguridad industrial.
  - Objetivos y políticas de seguridad industrial.
  - Inspecciones de seguridad industrial.
  - Investigación de accidentes.
  - Prevenciones y extinción de incendios.
  - Protección personal. -Primeros auxilios.
  - Seguridad en edificios.
  - Ruidos y vibraciones.
  - Calor, carga térmica y ventilación.
- Ingeniería Ambiental
- Iluminación y color.
  - Ecología. El ingeniero y el medio ambiente.
  - Contaminación ambiental.
  - Contaminación de aguas.

"2013 – Año del 60° Aniversario del Primer Ciclo Lectivo de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



- Contaminación de suelos.
- Impacto de industrias al medio ambiente por tipo de industria.
- Organismos nacionales, provinciales, municipales y no gubernamentales.
- Legislación.
- Calidad y conservación de suelos y terrenos, leyes.
- Calidad y conservación del aire, leyes vigentes.
- Calidad y conservación de agua, leyes vigentes.
- Reciclabilidad.
- Recursos nacionales.
- Tratamiento de efluentes.
- Tratamientos de polvos y humos contaminantes.
- Tratamientos de basuras y chatarras.
- Conservación del reino vegetal.

-----



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

"2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813"



Asignatura: **ELECTRIFICACIÓN DE ALTA POTENCIA**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:35

Área: Electricidad y Electrónica

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

### Objetivos:

Lograr que el alumno adquiera conocimientos referentes la electrificación de los servicios.

### Contenidos Mínimos:

- Sistemas Eléctricos; subestaciones, transformación, conversión o rectificación.
- Tracción eléctrica, justificación económica.
- Pérdidas de tensión para los distintos sistemas en uso.
- Material tractivo eléctrico.
- Frenos reostáticos, regenerativos y por corrientes parásitas.
- Toma de corriente, elementos auxiliares.
- Pantógrafos, distintos tipos.
- Servicios Suburbanos Electrificados.
- Conjunto de coches eléctricos.
- Amortiguación electromagnética y monorrieles.
- Elementos para alta velocidad

-----



Asignatura: **MÁQUINAS TÉRMICAS**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:36

Área: Motores Térmicos

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año:128

**Objetivos:**

Que el alumno sea capaz de conocer y comprender:

- los principios de funcionamiento de las maquinas térmicas y de los mecanismos que las constituyen.
- las posibilidades y los campos de utilización de las maquinas térmicas en la industria Ferroviaria.
- las funciones de los equipos auxiliares y accesorios que integran las máquinas y sistemas térmicos.

**Contenidos Mínimos:**

Maquinas Alternativas:

- Maquinas Alternativas de Combustión Interna
- Combustibles. Combustión y Detonancia
- Carburación, Inyección, encendido
- Sobrealimentación
- Compresores Alternativos
- Ensayos de Motores
- Plantas Fijas y de Propulsión

Turbo máquinas:

- Teoría de las turbo máquinas
- Turbinas de gas
- Turbinas hidráulicas
- Turbocompresores
- Ventiladores
- Bombas Centrifugas





Asignatura: **SEÑALES Y SISTEMAS DE CAMBIOS**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden: 37

Área: Operaciones

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año: 160

**Objetivo:**

Lograr que los alumnos conozcan los principios utilizados en el ferrocarril para la circulación en condiciones de seguridad, dar vía libre o regular la marcha de los trenes.

**Contenidos Mínimos:**

- Señales fijas, su necesidad. Tipos de señales. Aparatos de vía.
- Accionamiento de aparatos de vía y señales.
- Señales absolutas y permisivas.
- Cabinas de señales, puestos de señales.
- Señalamiento mecánico, electrónico y eléctrico. Aparatos de bloqueo.
- Enclavamiento, mecánico, eléctrico y electrónico.
- Detención automática de trenes.
- Repetición de la indicación de las señales.
- Sistema continuo de inducción.
- Protección de pasos y/o cruces a nivel. Señalización manual, remota o automática.
- Sistemas pasivos y activos (campanas, fono luminosas y/o barreras).
- Autorización de Uso de Vía.
- Sistemas ATP y ATO.
- Señalamiento automático. Control de Tráfico Centralizado (CBTC).
- Comunicaciones tren-tierra y tren-tren-tierra. Posicionamiento y seguimiento de trenes, GPS, GIS, etc.
- Radiocomunicaciones, sistemas de enlaces VHF, UHF, satelital, etc.
- Elementos para alta velocidad.

-----



Asignatura: **PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden:38

Área: Operaciones

Horas/sem.: 5

Régimen: Anual

Horas/año:160

**Objetivo:**

Lograr que los alumnos comprendan la visión estratégica mediante el análisis de soluciones exitosas aplicadas en empresas nacionales e internacionales.

Incorporar las mejores prácticas de gestión del mantenimiento.

**Contenidos Mínimos:**

- Identificación de tareas preventivas y predictivas.
- Diagramas de mantenibilidad.
- Diferentes escalones de mantenimiento.
- Reparación in situ vs reemplazo.
- Tratamiento de rotables.
- Ciclo de vida de equipos, subsistemas y planta.
- Metodología Top-Down, Bottom-Up para determinación de los Planes de Vida.
- Modelación de sistemas y subsistemas de planificación.
- Planificación e información computarizada.
- Planificación de mantenimientos mayores.
- Mantenimiento progresivo.
- Principios de control de gestión del mantenimiento.
- Tablero de control: indicadores de eficiencia y efectividad.
- Gestión de inventarios de repuestos.
- Modelación de sistemas de documentación.
- Relaciones entre inventarios de planta, bases de datos, planificación del trabajo y sistemas de control.

-----



Asignatura: **DINÁMICA Y PROYECTO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD**

Bloque: Tecnologías Aplicadas

N° de Orden: 39

Área: Fluidos - Mecánica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

Integradora Nivel 5

### Objetivos:

Insertar al alumno en la problemática de la estabilidad estática y dinámica ferroviaria de baja y alta velocidad y en los aspectos relacionados con el control de las fuerzas aerodinámicas, modelos matemáticos analíticos y discretos, la determinación y análisis de las respuestas temporales de las variables en estudio, sobre el proyecto de sistemas ferroviarios completos y su adecuación por métodos artificiales de estabilización y/o amortiguamiento cuando estas respuestas no son satisfactorias.

### Contenidos Mínimos:

- Estabilidad estática longitudinal y lateral.
- Maniobras.
- Estabilidad dinámica.
- Problemas especiales de estabilidad dinámica en maniobras, casos particulares.
- Respuestas con coeficientes no lineales.
- Sistemas de estabilidad y amortiguamiento artificial
- Simulación

-----



Asignatura: **MÁQUINAS ELÉCTRICAS DE POTENCIA**

Bloque: Tecnologías Aplicadas  
Área: Electricidad y Electrónica  
Régimen: Anual

N° de Orden:40  
Horas/sem.: 4  
Horas/año:128

**Objetivo:**

Lograr que alumno conozca el funcionamiento de los distintos tipos de motores y equipos auxiliares eléctricos de utilización ferroviaria.

**Contenidos Mínimos:**

- Máquinas de corriente continua.
- Conexión serie, paralela y compuesta.
- Característica de arranque. Cupla.
- Sistemas propulsivos Eléctricos: Antecedentes – Definiciones-
- Generación de corriente Continua y Alterna.
- Motores de inducción Principios de funcionamiento.
- Motores de corriente-alterna a colector. Características.
- Motores sincrónicos y asíncrónicos en servicio. Funcionamiento generador y motor. Arranque y accionamiento.
- Acoplamiento en paralelo (estabilidad). Pérdida.
- Carga asimétrica de los generadores.
- Autoinducción. Principio de los generadores de C.A.
- Electroimanes. Construcción y cálculo de la fuerza portante.
- Transformadores Mono y Trifásicos.

-----



**Asignatura: LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN FERROVIARIA**

Bloque: Disciplinas Complementarias

N° de Orden:41

Área: Ciencias Sociales y Gestión Ingenieril

Horas/sem.: 3

Régimen: Anual

Horas/año:96

**Objetivos:**

Lograr que el alumno conozca las Leyes Nacionales y Reglamentos que hacen al área de transporte ferroviario y los procedimientos de aplicación.

**Contenidos Mínimos:**

- El ferrocarril como sujeto de derecho.
- El ferrocarril como bien y sus alcances jurídicos.
- Relación del ferrocarril con el entorno, obligaciones y contratos.
- Relación espacial del ferrocarril, la concesión ferroviaria.
- Injerencia del Estado, concepto de Estado.
- Jurisdicciones que afectan al ferrocarril.
- Elementos de derecho administrativo.
- Elementos de política ferroviaria.
- Ley General de Ferrocarriles; Ley 2873.
- Reglamento General de Ferrocarriles.
- Reglamento Interno Técnico Operativo.
- Ley N° 11544 del personal ferroviario y Decreto 3969/66 ámbito de aplicación.
- Régimen de cooperativas.
- Contrato de Transporte.
- Transporte de Carga, contrato de flete.
- Accidentología y siniestralidad, responsabilidades y procedimientos.

-----



**Asignatura: INSTRUMENTOS Y MEDICIONES**

Bloque: Tecnologías Básicas

N° de Orden: 42

Área: Electricidad y Electrónica

Horas/sem.: 4

Régimen: Anual

Horas/año: 128

**Objetivo:**

Que el alumno sea capaz de

- Comprender el funcionamiento e interpretar las especificaciones de los distintos sensores y medidores utilizados en la industria ferroviaria.
- Aplicar los dispositivos electrónicos para la medición y control de magnitudes físicas en procesos involucrados.

**Contenidos Mínimos:**

- Medidores y Transductores de: temperatura, presión, posición, velocidad, aceleración, vibración
- Acciones de control
- Presentación digital
- Secuenciadores
- Controladores lógicos programables
- Controles computarizados
- Instrumentos de referencia y posicionamiento.
- Técnicas de evaluación de mediciones
- Sistemas de comunicaciones
- Confiabilidad de sistemas mecánicos

-----



## 11.- PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

En cumplimiento con la Resolución del Ministerial que aprueba los estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería, el Consejo Superior por Ordenanza N° 973, incorpora en los diseños curriculares de todas las carreras que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional, como exigencia obligatoria, la acreditación de un tiempo mínimo de DOSCIENTAS (200) horas reloj de prácticas profesionales supervisadas. Éstas se cumplirán en sectores productivos y/o servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la Institución para dichos sectores o en cooperación con ellos.

Todo alumno de la carrera Ingeniería Ferroviaria deberá cumplir con la PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA, debiendo presentarla para acreditación cuando tenga cumplimentados los requisitos académicos exigidos para la inscripción a la asignatura integradora del 4to. Nivel de la carrera.

La reglamentación instrumental para el desarrollo de la PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA para los alumnos de la carrera de Ingeniería Ferroviaria deberá aprobarla el Consejo Directivo de cada Facultad Regional dentro del marco dispuesto por la Ordenanza N° 973.



**12.- RÉGIMEN DE EQUIVALENCIAS**

<b>Materia Plan 2014</b>	<b>Materia Equivalente para los alumnos de las carreras de Ingeniería</b>	<b>Aeronáutica - Plan 2003 Electrónica - Plan 1994 Mecánica - Plan 1994 Industrial - Plan 2003</b>
Álgebra y Geometría Analítica		Álgebra y Geometría Analítica
Análisis Matemático I		Análisis Matemático I
Física I		Física I
Química General		Química General
Ingeniería y Sociedad		Ingeniería y Sociedad
Sistemas de Representación		Sistemas de Representación
Computación		
Probabilidad y Estadística		Probabilidad y Estadística
Análisis Matemático II		Análisis Matemático II
Física II		Física II
Economía		Economía
Legislación		Legislación
	Con Prueba de Complemento	
Inglés I		Inglés I
Inglés II		Inglés II



Ministerio de Educación  
 Universidad Tecnológica Nacional  
 Rectorado



**13.- RÉGIMEN DE HOMOLOGACIÓN**

<b>Materia Plan 2014</b>	<b>Materias Homogéneas de las carreras de Ingeniería</b>
Álgebra y Geometría Analítica	Álgebra y Geometría Analítica
Análisis Matemático I	Análisis Matemático I
Física I	Física I
Química General	Química General
Ingeniería y Sociedad	Ingeniería y Sociedad
Sistemas de Representación	Sistemas de Representación
Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Física II	Física II
Economía	Economía
Legislación	Legislación

*[Handwritten mark]*

-----