



DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA FERROVIARIA

- Plan 2023-

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023.

VISTO el desarrollo académico de la carrera Ingeniería Ferroviaria en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que el Ministerio de Educación según Resolución Ministerial N° 1254/2018 estableció las nuevas actividades reservadas de las carreras de Ingeniería.

Que la Universidad Tecnológica Nacional – UTN, a través de su Consejo Superior aprobó, el de 5 de marzo de 2020 según Ordenanza N° 1753, los Lineamientos Generales para Nuevos Diseños Curriculares de Ingeniería, con el objetivo de incorporar el nuevo enfoque sobre las actividades reservadas y alcances como los nuevos estándares de acreditación.

Que por Resolución de Consejo Superior N° 368/2021, se establecieron los lineamientos generales para dar inicio al proceso de adecuación de los diseños curriculares de las carreras de Ingeniería en todo el ámbito de la Universidad.

Que, para el desarrollo del nuevo diseño curricular de la carrera Ingeniería Ferroviaria, se tomaron como base la Resolución Ministerial N° 1625/2021- Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de la carrera y las recomendaciones plasmadas en el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).

Que, de acuerdo con las consideraciones establecidas, el Diseño Curricular de Ingeniería Ferroviaria da respuesta a las exigencias determinadas en las normativas ministeriales



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

vigentes y cumple con la misión de la Universidad Tecnológica Nacional, así como sus objetivos en relación con lo académico, establecidos en el Estatuto de la UTN

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta acordada por el Departamento de Ingeniería Ferroviaria de la Facultad Regional Haedo con la coordinación de la Secretaría Académica y de Posgrado de la Universidad y aconsejó 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:

ARTICULO 1°. - Aprobar el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Ferroviaria - Plan 2023 – para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 2°. - Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nª 1928

UTN
Mgb



DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA FERROVIARIA

- Plan 2023-

INDICE

1.- FUNDAMENTACIÓN	4
1.1.- Antecedentes	4
1.2.- Marco Conceptual.....	7
1.3.- Asignaturas	8
2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA.....	9
3.- PERFIL PROFESIONAL	9
3.1. Título que otorga.....	9
3.2. Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN.....	9
3.3. Perfil Profesional.....	10
4.- ALCANCES DEL TÍTULO.....	11
5.- COMPETENCIAS DE EGRESO.....	13
5.1.- Competencias Genéricas.....	14
5.2.- Competencias Específicas.....	14
6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA	18
6.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada.....	18
6.2.- Organización por áreas, bloques y asignaturas.....	18
6.2.1.- Áreas:	18
6.2.2.- Conformación de bloques.....	20
6.3.- Formación Práctica	24
6.3.1.- Criterios de intensidad dentro la formación práctica:.....	25
6.4.- Matriz de Competencias Específicas.....	26
6.5.- Metodología Pedagógica y Evaluación.....	31
7.- PLAN DE ESTUDIO	35
8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS	38
9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR.....	90



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

DISEÑO CURRICULAR DE INGENIERÍA FERROVIARIA

- Plan 2023-

1.- FUNDAMENTACIÓN

1.1.- Antecedentes

Mediante la Ordenanza N° 1753 del 2020, el Consejo Superior (CS) de la UTN aprobó los Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de ingeniería. La Resolución de CS N° 368/21 estableció lineamientos generales para el proceso de adecuación curricular. La Resolución Ministerial (RM) 1254/2018, establece las Actividades Reservadas de las carreras de Ingeniería, en tanto que la RM 1625/2021 aprueba los estándares de acreditación de la carrera. Esta normativa, junto con las recomendaciones plasmadas en el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), constituyen la base del presente Diseño Curricular.

El Diseño Curricular incluye un conjunto sistematizado de conceptos, objetivos, competencias, contenidos, series de asignaturas, metodologías y criterios de evaluación que definen una carrera universitaria y orientan la práctica educativa. Determina la organización de los recursos pedagógicos de la institución, los procesos de enseñanza y de aprendizaje y el sentido de la práctica profesional.

Debe tener en cuenta todas las variables intervinientes en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, el perfil y los alcances del título, como así también la misión y los objetivos generales de la Universidad Tecnológica Nacional para formar profesionales que den respuestas a las necesidades del medio socio productivo, pero que a su vez sean capaces de adecuarse a las demandas que se presenten en el futuro y, eventualmente, influir en el medio de manera proactiva y propositiva.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

La dinámica de los cambios de la sociedad y la necesidad de liderarlos hace que, en la Universidad, se instale la exigencia de responder a los desafíos inminentes y fundamentales, para lo cual debe articular pertinencia y calidad.

Enfrentar airoosamente esos desafíos requiere la implementación de acciones sistemáticas que permitan idear un modelo prospectivo de Universidad que dé respuestas a la sociedad procurando la formación integral de sus profesionales.

La definición estratégica de las carreras de Ingeniería de la UTN requiere explicitar puntos de vista, marcos de significación, intereses y expectativas de los actores, así como su inserción en un contexto social y económico definido. Las funciones que se identifican para la Universidad desde la perspectiva de las actuales teorías sobre el conocimiento y su impacto sobre la trama socio productiva, modifican el papel de su rol tradicional como formadora de profesionales y generadora de conocimiento, hacia la articulación con empresas y entidades en general, de acuerdo con los postulados de la Economía de la Innovación, según la cual, la acumulación de conocimiento, proceso complejo de entrelazamiento entre ideas y habilidades, es la base del crecimiento económico y el desarrollo territorial. La investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia al medio, constituyen así funciones indisociables de la enseñanza en la Universidad.

Por otra parte, la Universidad no puede desentenderse de las necesidades explícitas e inmediatas de la sociedad, expresadas como el requerimiento de un sistema educativo flexible, capaz de atender demandas de aprendizaje continuo a distintos niveles, acordes con los permanentes cambios sociales y tecnológicos

De acuerdo con estas consideraciones, la definición curricular de las carreras de ingeniería, debe sustentarse en un modelo de formación que atienda simultáneamente varias dimensiones: la rigurosidad razonable de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas que confluyen en el desarrollo de competencias, el balance entre teoría y práctica tanto en la incorporación de habilidades, conceptos e información, como en el enfoque para la resolución de problemas no



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

explícitos, la satisfacción de las expectativas vocacionales en el marco del desarrollo profesional, la inserción de los temas propios de cada asignatura en el paradigma técnico-productivo vigente, el desarrollo de competencias útiles y válidas en el contexto socioeconómico actual y prospectivo, la orientación de los y las cursantes hacia el reconocimiento y el desarrollo de ventajas competitivas que faciliten su acceso a empleos profesionales consistentes tanto con la formación, intereses y capacidades individuales, como con las demandas tácitas y explícitas del ámbito social y productivo inmediato o mediato, sin descuidar la formación emprendedora y de generación de empleos.

En función de la visión descrita, el diseño de las carreras de Ingeniería en UTN debe avanzar sustancialmente hacia la formación de profesionales capaces de atender las demandas y necesidades de la sociedad en general y del mercado laboral en particular, que hoy en día están signados por nuevos paradigmas tecno-productivos basados en el permanente y significativo avance de las TIC. También deben ser capaces de asumir la responsabilidad ética frente a requerimientos sociales, cada vez más explícitos, de respeto medioambiental y preservación de recursos para las generaciones futuras, que en el ámbito técnico se expresan mediante la concepción del desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

La Ingeniería Ferroviaria en la UTN

La Ingeniería Ferroviaria es una carrera que cubre una demanda, por largo tiempo insatisfecha, de profesionales formados en temas Ferroviarios.

La actividad Ferroviaria atraviesa transversalmente diversas tareas como diseño, ejecución de proyectos, operación, mantenimiento, análisis económico, legal, pericias. Las tecnologías aplicadas también son diversas: el material rodante, vías férreas, señalización, alimentación eléctrica de tracción, explotación ferroviaria, talleres, laboratorios, diagramación.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

La Universidad Tecnológica Nacional posee una visión federal y un perfil comprometido con el sector socio-productivo, científico y académico, atento a las necesidades de la sociedad, de aplicación fundamental al Transporte.

La carrera de Ingeniería Ferroviaria en la Universidad Tecnológica Nacional integra las diferentes disciplinas, tecnologías y actividades Ferroviarias, con una sólida competencia técnica y académica en cada una de ellas.

1.2.- Marco Conceptual

Se propone un Diseño curricular:

- Flexible, que establezca los contenidos básicos en relación con las competencias específicas, permitiendo la profundización de las mismas de acuerdo con los requerimientos de cada región, de los proyectos de cada Facultad Regional, el compromiso social y las necesidades de actualización, como también ofrecer asignaturas electivas que permitan a la y el estudiante explorar en áreas alternativas, definiendo su propio proceso de profundización conceptual y apropiación de las áreas del conocimiento a las cuales se sienta orientado.
- Con un balance equilibrado de competencias y conocimientos básicos, científicos, tecnológicos y de gestión, que incorpore una adecuada formación general; que facilite la adquisición de los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología, en un marco multicultural y de inclusión y, sobre todo que permita desarrollar la competencia fundamental de “aprender a aprender”.
- Donde la convergencia de la educación tecnológica y humanística prepare a los y las estudiantes para vivir en un mundo donde los eventos tecnológicos, científicos, humanísticos y sociales están entremezclados. Es decir, personas formadas para un mundo complejo, en el cual la certidumbre y la linealidad han quedado en el pasado.
- Con formación que incluya un abordaje interdisciplinario, teniendo en cuenta que los descubrimientos científicos y tecnológicos que movilizan la frontera del conocimiento ya no son



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

más de carácter disciplinar. Por el contrario, son de naturaleza inter y transdisciplinaria. Se propone abordar lo inter y transdisciplinario en la mayor cantidad de asignaturas, especialmente en las específicas de la disciplina y en espacios interdisciplinarios.

- Que vincule la formación con los problemas de la profesión, incorpore la tecnología como medio para facilitar los aprendizajes, y la formación en tecnologías propias y actuales del ejercicio profesional.
- Que considere procesos de acreditación de actividades extracurriculares.
- Que considere créditos para reconocer trayectos formativos, los cuales se basarán en la normativa que apruebe el CS de la Universidad.

1.3.- Asignaturas

El diseño curricular de la carrera Ingeniería Ferroviaria se focaliza en la Operación Ferroviaria y tomando como eje integrador la Operación, aborda las Tecnologías Aplicadas y Complementarias que la componen: material rodante, vías férreas, señalización, energía de tracción, mantenimiento, diagramación, explotación.

La carrera presenta a lo largo de los 5 años y medio diferentes espacios interdisciplinarios orientados al eje descripto, cuya duración en horas RELOJ se detalla a continuación:

- Introducción al ferrocarril 96 hs
- Operación Ferroviaria 72 hs
- Explotación Técnica, Programación y Diagramación 72 hs
- Sistemas Subterráneos y Elevados 96 hs
- Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad 96 hs
- Proyecto Final 72 hs



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

La carrera tiene como objetivo preparar profesionales en Ingeniería Ferroviaria en el ámbito de la tecnología, capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo, y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia social y solidaridad.

Para lograr este objetivo, la carrera brinda una sólida formación técnica y principios éticos en el ejercicio de la profesión que permite diseñar y ejecutar creativamente proyectos de ingeniería con criterios de máxima calidad y competitividad, atendiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible y utilizando racionalmente los recursos naturales del país o de la región, y la preservación y conservación del ambiente natural y humano. Desarrollar habilidades para el trabajo en equipos multidisciplinarios, aptitudes para la comunicación efectiva, interactuando en todos los posibles niveles del ejercicio profesional y con capacidades para ejercer en planos directivos, dentro de la industria y la sociedad, con nivel cultural y humanístico acordes con su jerarquía universitaria. Finalmente, ser capaces de emprender la formación continua que exige el ejercicio de la profesión.

3.- PERFIL PROFESIONAL

3.1. Título que otorga

Grado: Ingeniero Ferroviario - Ingeniera Ferroviaria

3.2. Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN

Quienes se gradúan en la UTN en se han formado para ejercer su profesión con idoneidad, ética y competencia en cualquier lugar del mundo y, especialmente, en cualquiera de los países de la región debido a su comprensión de los valores históricos, culturales y sociales que nos identifican.

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Su formación está orientada al manejo, aprovechamiento, cuidado y conocimiento de los recursos, en base a las expectativas y necesidades de la región iberoamericana.

La competencia de autoformación y la flexibilidad para aceptar la naturaleza permanente de los cambios son parte de su formación como profesional con capacidad de innovación para atender el impacto que tienen en la región los dinámicos cambios del conocimiento, la obsolescencia de las tareas profesionales, los virajes en la orientación geoeconómica, los acuerdos sobre protección del ambiente y las crecientes demandas de participación democrática y desarrollo sostenido.

Se caracterizan por enfocarse en la producción sostenible preservando los recursos naturales para las generaciones futuras y la responsabilidad de mantener el equilibrio entre la protección de estos recursos y la satisfacción de las necesidades básicas de la población. Asumen la responsabilidad de resolver los problemas de las comunidades y de las regiones o territorios a las que pertenecen.

En resumen, se forman profesionales globales con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales y con arraigados valores y principios, conscientes de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fieles a sus compromisos sociales y ambientales, con capacidad para identificar los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional.

3.3. Perfil Profesional

La carrera Ingeniería Ferroviaria forma profesionales globales con compromiso y pertinencia local, destacados por el ingenio y la motivación por la mejora de las tecnologías e industrias actuales, así como para la generación de propuestas innovadoras en el marco del desarrollo sostenible. Poseen un profundo sentir por el desarrollo nacional, la ética profesional y el compromiso social a través de un mejor transporte ferroviario.

Quienes se gradúan en Ingeniería Ferroviaria tienen formación para identificar, caracterizar e implementar, en forma sistémica, soluciones a los problemas técnicos y operativos inherentes al

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ferrocarril, resguardando la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, priorizando el interés del transporte público como promotor del desarrollo de la actividad social.

Poseen facultades para intervenir en el marco de un ejercicio profesional responsable, con argumentos fundados en las ciencias básicas como así también en las tecnologías básicas, aplicadas y complementarias, con actitud ética, con pensamiento crítico y atentos a los compromisos sociales que hacen al bien común.

Son capaces de actuar con criterios de sustentabilidad en cuanto a la utilización de los recursos naturales, económicos, energéticos y ambientales, con énfasis en aquellos que colaboren en la sustentabilidad del medio ambiente.

Su formación académica les confiere bases sólidas para la innovación y la investigación, como así también para interpretar, evaluar e implementar en su área, los constantes avances y desarrollos del campo científico y tecnológico.

Cuenta con la suficiente solvencia para planificar, elaborar, coordinar y supervisar proyectos y servicios de ingeniería, actuando en equipos inter o multidisciplinarios, con capacidad de liderazgo y actitud creativa, solidaria y emprendedora, con un acabado conocimiento de cada disciplina que integra la actividad ferroviaria.

Ejercerá en un ámbito definido por el concepto de servicio público, organizado desde el punto de vista de un sistema estratégico, a la vez vasto y complejo, donde la dinámica de cumplimiento de la operación impone responsabilidades profesionales de alta exigencia.

4.- ALCANCES DEL TÍTULO

A los fines de la enumeración de los alcances del título se ha tomado el criterio de separar aquellos alcances que constituyen Actividades Reservadas de la carrera, tal como se indican en la Resolución Ministerial 1625/2021-Anexo V identificándolos con el prefijo AR, quedando los restantes identificados con el prefijo AL.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

AR 1 - Diseñar, calcular y proyectar trenes; material rodante ferroviario; sistemas de señalización y de vías férreas; instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios excepto obras civiles.

AR 2 - Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

AR 3 - Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

AR 4 - Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

AL 1 – Evaluar, planificar y ejecutar estudios de factibilidad de orden técnico operacional, inherentes a todo tipo de proyecto o diseño de sistemas ferroviarios: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios y dotaciones operativas ferroviarias.

AL 2 – Elaborar, ejecutar y controlar planes de mantenimiento aplicables al sistema ferroviario: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios.

AL 3 – Dirigir y controlar la operación ferroviaria tanto de pasajeros como de mercancías.

AL 4 - Elaborar, evaluar, actualizar, seleccionar métodos, prácticas y normas a seguir, para actuar sobre la reducción de riesgos y seguridad técnica operacional, que involucra a los trabajadores, los pasajeros, los equipos y la carga, extensivo a la población que interactúa con los trazados ferroviarios y a las comunidades vecinas.

AL 5 – Evaluar, proyectar, ejecutar, controlar procesos de ampliación, actualización, optimización y mejora de sistemas ferroviarios ya operativos: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios y dotaciones operativas ferroviarias.

AL 6 - Realizar auditorías, inspecciones y seguimiento de ejecución de proyectos en sistemas ferroviarios: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres y laboratorios.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

AL 7 – Planificar, dirigir, realizar y controlar investigaciones y peritajes técnicos donde esté involucrado el transporte ferroviario.

AL 8 – Ejecutar investigaciones e informes en asuntos de ingeniería legal, económica, financiera, pericias y valuaciones de activos industriales relacionados con el sistema ferroviario en su conjunto, como así también intervenir en la planificación de sistemas modales de transporte, desde la función de evaluador del impacto social, económico y medioambiental.

5.- COMPETENCIAS DE EGRESO

La UTN adopta para sus carreras de Ingeniería las Competencias Genéricas y Específicas de Egreso formuladas por el CONFEDI de Argentina e incorporadas a las Resoluciones Ministeriales de Acreditación de carreras de Ingeniería. Quienes se gradúan en la UTN no sólo deben saber, sino también saber hacer; puesto que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. Por consiguiente, la UTN determina para sus carreras la asociación de los descriptores de conocimiento con las competencias que permitirán la adecuada formación profesional.

El diseño así establecido, integrando las competencias al Plan de Estudios, ayuda a vigorizar el saber hacer requerido a quienes egresan de UTN. La formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que deberían poseer al egreso y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional. En este sentido, y dado el avance permanente de los conocimientos y las tecnologías, se forman profesionales de manera que continúen su formación a lo largo de toda su vida.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

5.1.- Competencias Genéricas.

Permiten cumplir con los ejes transversales de formación establecidos en la RM 1625/2021. En el curso de los distintos bloques, y de manera transversal, de acuerdo con las decisiones de cada Facultad Regional, se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes:

– Competencias Tecnológicas

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

– Competencias Sociales Políticas y Actitudinales

CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CG7: Comunicarse con efectividad.

CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

CG10: Actuar con espíritu emprendedor.

5.2.- Competencias Específicas

Las competencias específicas que se detallan a continuación son las requeridas para acceder al título de Ingeniero Ferroviario e Ingeniera Ferroviaria de la UTN y dan cumplimiento a los descriptores de conocimiento establecidos en la RM 1625/2021, Anexo I para cada uno de los bloques de conocimiento. Dichos descriptores son:

- Cálculo e implementación tecnológica de alternativas de solución.
- Concepción de soluciones tecnológicas en la construcción.
- Planificación, dirección y control de los procesos de operación y mantenimiento.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Identificación, utilización y selección de técnicas y herramientas de Ingeniería Ferroviaria.
- Análisis, evaluación y determinación del funcionamiento y condiciones de uso de dispositivos y/o sistemas ferroviarios, de acuerdo con especificaciones.
- Interpretación de la funcionalidad y aplicación de trenes, material rodante ferroviario, sistemas de señalización, y de vías férreas, instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios, excepto las obras civiles.
- Proyecto y dirección en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos ferroviarios
- **CE1.1** Diseñar, Calcular y Proyectar sistemas ferroviarios, donde se integran las disciplinas de material rodante, infraestructura y dotación de personal operativo, aplicando las tecnologías adecuadas para atender la demanda de la población y las variables económicas características del transporte.
- **CE1.2** Diseñar, Calcular y Proyectar material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios y dotaciones operativas ferroviarias, de modo que cada especialidad se integre coherentemente al sistema ferroviario, priorizando las necesidades de la población y aplicando el conocimiento integral del ferrocarril como modo de transporte.
- **CE2.1** Proyectar, Dirigir y Controlar la construcción de sistemas ferroviarios o los sistemas que lo integran, seleccionando las Tecnologías Básicas y Aplicadas más adecuadas para optimizar costos, plazos y calidad.
- **CE2.2** Proyectar, Dirigir y Controlar el mantenimiento de sistemas ferroviarios, aplicando técnicas y criterios de ingeniería para maximizar la disponibilidad de las instalaciones, la seguridad y el cumplimiento de los planes de transporte
- **CE2.3** Proyectar, Dirigir y Controlar la operación de sistemas ferroviarios, en un entorno de permanente innovación y mejora, para atender la demanda de la población.
- **CE3** Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de un sistema ferroviario o los sistemas que lo integran, aplicando un conocimiento acabado de cada uno, para calificar su aptitud para el servicio.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- **CE4** Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en sistemas ferroviarios, aplicando criterios innovadores y actualización permanente, para proteger la salud de los trabajadores, los pasajeros, la población en general y el medio ambiente.
- **CE5** Evaluar, planificar y ejecutar estudios de factibilidad de orden técnico operacional, inherentes a todo tipo de proyecto o diseño de sistemas ferroviarios: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios y dotaciones operativas ferroviarias, para poner a disposición un análisis profesional, ético y con compromiso social acerca de proyectos de inversión.
- **CE6** Elaborar, ejecutar y controlar planes de mantenimiento aplicables al sistema ferroviario: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios, aplicando técnicas de mejora continua, para maximizar la disponibilidad y seguridad del sistema.
- **CE7** Dirigir y controlar la operación ferroviaria tanto de pasajeros como de mercancías, aplicando el conocimiento integral del sistema ferroviario, para presentar la mejor oferta de transporte posible a la sociedad.
- **CE8** Elaborar, evaluar, actualizar y seleccionar métodos, prácticas y normas a seguir, para actuar sobre la reducción de riesgos y seguridad técnica operacional, que involucra a los trabajadores, los pasajeros, los equipos y las mercancías, extensivo a las personas que se desplazan a lo largo de su trazado y a las comunidades vecinas a la red, para resguardar y proteger la vida y los bienes con responsabilidad económica y social.
- **CE9** Evaluar, proyectar, ejecutar, controlar procesos de ampliación, actualización, optimización y mejora de sistemas ferroviarios: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres, laboratorios y dotaciones operativas ferroviarias seleccionando las tecnologías más apropiadas, teniendo en cuenta las interfaces con sistemas pre-existentes, privilegiando el desarrollo de tecnologías nacionales.
- **CE10** Realizar auditorías, inspecciones y seguimiento de ejecución de proyectos en sistemas ferroviarios: material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres y laboratorios, para

“75º Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

garantizar la transparencia, la ejecución ajustada a las especificaciones, el cumplimiento de los plazos y la conclusión exitosa de los proyectos.

- **CE11** Planificar, dirigir, realizar y controlar investigaciones y peritajes técnicos donde esté involucrado el transporte ferroviario, asegurando la búsqueda de la verdad, para obtener un retorno de experiencia positivo para la industria ferroviaria.
- **CE12** Ejecutar investigaciones e informes en asuntos de ingeniería legal, económica, financiera, pericias y valuaciones de activos industriales relacionados con el sistema ferroviario en su conjunto, como así también intervenir en la planificación de sistemas modales de transporte, desde la función de evaluador del impacto social, económico y medioambiental, favoreciendo el trabajo en equipos interdisciplinarios para obtener soluciones que mejoren el desarrollo social.

La siguiente tabla relaciona las competencias específicas descriptas con los Alcances del título.

Actividades Reservadas - Alcances del Título	Competencias específicas
AR1	CE1.1
	CE1.2
AR2	CE2.1
	CE2.2
	CE2.3
AR3	CE3
AR4	CE4
AL1	CE5
AL2	CE6
AL3	CE7
AL4	CE8
AL5	CE9
AL6	CE10



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Actividades Reservadas - Alcances del Título	Competencias específicas
AL7	CE11
AL8	CE12

6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

6.1 Duración de la Carrera y modalidad de cursada.

Duración de la carrera: 5 años y medio

Cantidad de horas de duración de la carrera: 4256

Modalidad presencial

6.2.- Organización por áreas, bloques y asignaturas

6.2.1.- Áreas:

Esta forma de organización agrupa áreas de conocimiento amplias, menos específicas, cortando la sectorización y favoreciendo la interdisciplina. Agrupa en función de los grandes problemas que se abordan en una ciencia o profesión y en función del proceder científico y profesional. Permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos o campos del saber.

Áreas de conocimiento	Asignaturas	Horas reloj x área
Matemática	Análisis Matemático I Algebra y Geometría Analítica Análisis Matemático II Probabilidad y Estadística Matemática Aplicada	480
Física	Física I Física II	240
Química	Química General	120



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Áreas de conocimiento	Asignaturas	Horas reloj x área
Ciencias Sociales	Ingeniería y Sociedad Legislación y Reglamentación Ferroviaria Economía	192
Gestión de la Ingeniería	Planificación y Control de Mantenimiento Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial Organización Industrial Proyecto Final	312
Idioma	Inglés I Inglés II	96
Electricidad y Electrónica	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas Electrónica Sistemas de Control Instrumentos y Mediciones Máquinas Eléctricas de Potencia	432
Mecánica y Estructuras	Estructuras Ferroviarias I	672
	Mecánica	
	Estructuras Ferroviarias II	
	Mecánica del Continuo	
	Geotecnia Ferroviaria	
	Vibraciones y Polución Acústica	
	Mecanismos y Elementos de Máquinas	
Tecnología	Computación	120
	Sistemas de Representación	
Materiales	Ciencia de los Materiales	96



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Áreas de conocimiento	Asignaturas	Horas reloj x área
Fluidos y Termodinámica	Termodinámica Mecánica de los Fluidos Máquinas Térmicas Aerodinámica Aplicada al Ferrocarril	336
Operación y Sistemas Ferroviarios	Introducción al Ferrocarril Operación Ferroviaria (Integradora) Explotación Técnica, Programación y Diagramación Vías Férreas Sistemas Subterráneos y Elevados Señalización Ferroviaria Electrificación de Alta Potencia Proyecto y Diseño de Material Rodante	720

6.2.2.- Conformación de bloques

El Plan de Estudios cumple con el estándar respecto de la conformación de Bloques curriculares en Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias según se detalla a continuación:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas
- Tecnologías Básicas: Incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

- **Tecnologías Aplicadas:** Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.
- **Ciencias y Tecnologías Complementarias:** Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible

La organización en bloques de las asignaturas que conforman la carrera de Ingeniería Ferroviaria se resume en la tabla siguiente:

Bloque de Conocimiento	Descriptor	Asignatura/s de la Especialidad	Hs. reloj anual
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales	Análisis Matemático I	120
		Análisis Matemático I	120
	Algebra lineal Geometría Analítica	Algebra y Geometría Analítica	120
	Fundamentos de química	Química General	120
	Calor, electricidad, electromagnetismo, magnetismo, mecánica y óptica.	Física I	120
		Física II	120
	Sistemas de representación gráfica	Sistemas de Representación	72
	Probabilidad y estadística	Probabilidad y Estadística	72
	Cálculo y análisis numérico, Matemáticas especiales	Matemática Aplicada	48
		Computación	48
Total del Bloque			960

“75º Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Bloque de Conocimiento	Descriptores	Asignatura/s de la Especialidad	Hs. reloj anual
Tecnologías Básicas	Estructuras ferroviarias	Estructuras Ferroviarias I	96
		Estructuras Ferroviarias II	96
	Mecánica racional	Mecánica	72
		Mecánica del Continuo	72
	Mecánica de suelos	Geotecnia Ferroviaria	72
	Ciencia y tecnología de los materiales, Ensayos, Química aplicada	Ciencia de los Materiales	96
	Electrotecnia	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	96
	Electrónica	Electrónica	96
	Termodinámica.	Termodinámica	96
	Mecánica de los Fluidos	Mecánica de los Fluidos	96
	Mecanismos, Teoría de los mecanismos, Elementos de Máquinas (TA)	Mecanismos y Elementos de Máquinas	96
	Mediciones	Instrumentos y Mediciones	72
Total del Bloque			1056



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Bloque de Conocimiento	Descriptores	Asignatura/s de la Especialidad	Hs. reloj anual	
Tecnologías Aplicadas	Maquinas Térmicas	Máquinas Térmicas	96	
	Aerodinámica	Aerodinámica aplicada al Ferrocarril	48	
	Sistemas de control	Sistemas de Control	72	
	Vías férreas	Vías Férreas	96	
	Estructuras y vibraciones	Vibraciones y Polución Acústica	72	
	Planificación, dirección y control de los procesos de operación y mantenimiento	Planificación y Control de Mantenimiento	96	
	Instalaciones de electrificación. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería ferroviaria.	Electrificación de Alta Potencia	96	
	Señales y sistemas de cambios.	Señalización Ferroviaria	96	
	Material tractivo y remolcado, Proyecto y Diseño ferroviario. Cálculo e implementación tecnológica de alternativas de solución.	Proyecto y Diseño de Material Rodante	96	
	Dinámica ferroviaria, Proyecto y Diseño ferroviario	Sistemas Subterráneos y Elevados		96
		Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad		96
		Proyecto Final		72
	Máquinas eléctricas	Máquinas Eléctricas de Potencia	96	
Total del Bloque			1128	



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Bloque de Conocimiento	Descriptor	Asignatura/s de la Especialidad	Hs. reloj anual
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera	Inglés I	48
		Inglés II	48
	Conceptos de economía para ingeniería	Economía	72
	Conceptos de ética y legislación.	Ingeniería y Sociedad.	48
		Legislación y Reglamentación Ferroviaria	72
	Organización industrial	Organización Industrial	72
	Planificación y Operación Ferroviaria.	Introducción al Ferrocarril	96
		Operación Ferroviaria	72
		Explotación Técnica, Programación y Diagramación.	72
	Gestión Ambiental, Conceptos generales de Higiene y Seguridad	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	72
Total del Bloque			672

6.3.- Formación Práctica

En el proceso de desarrollo de competencias deben generarse instancias que posibiliten la intervención de la y el estudiante en la problemática específica de la realidad, contempla necesariamente, ámbitos o modalidades curriculares de articulación teórico-práctica con la finalidad de recuperar el aporte de las diversas disciplinas. El diseño de cada actividad de aprendizaje debe tender a un trabajo de análisis y reelaboración conceptual que permita su transferencia al campo profesional. Este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad. La

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

formación práctica se orienta a desarrollar en el ingeniero y la ingeniera, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descripto del ejercicio profesional.

Esta formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación). Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar. En ese sentido, es importante considerar desde el inicio de la carrera los aportes que las distintas áreas curriculares realizan a la formación integral, relacionando los aspectos teóricos con los prácticos, ya sea que estén vinculados o no con la práctica profesional.

Concretamente la carrera cumple con el requisito de carga horaria de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada y distribuidas en la carga horaria especificada en los diferentes Bloques Curriculares.

6.3.1.- Criterios de intensidad dentro la formación práctica:

Formación experimental (mínimo 170 h)

Se establecen criterios para la intensidad de la formación práctica que garanticen una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas, así como tecnologías básicas y aplicadas (que incluye tanto actividades experimentales, considerando la carga horaria mínima, como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento). Se incluyen en los correspondientes espacios curriculares para el trabajo en laboratorio y/o campo con la finalidad que permitan desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

Análisis y Resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos (mínimo 300 h)

Se entiende como análisis y resolución de problemas de ingeniería a aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

de las tecnologías y que favorezcan el desarrollo de capacidades necesarias para la identificación de variables, diseño y solución de problemas de ingeniería. Estas habilidades serán desarrolladas especialmente en los bloques curriculares de las tecnologías básicas y las tecnologías aplicadas.

Formulación, análisis y desarrollo de proyectos (mínimo 180 h)

Se entiende por tales a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles. Como parte de esta formación, se incluyen a partir del bloque curricular de tecnologías aplicadas una experiencia significativa en actividades integradas de proyecto y diseño de ingeniería.

Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios: (mínimo 200 h)

La misión de este tipo de prácticas es lograr aprendizajes profesionales en un contexto laboral que completa su formación; esta inmersión profesional tiene indudables ventajas para el estudiante que puede aprender en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos asociados con la carrera que cursa. Estas actividades de formación contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

Finalmente, tanto la Práctica Supervisada como el Proyecto Integrador son espacios de formación práctica que, a efectos de resolver problemas de ingeniería, constituyen una oportunidad de aplicación de las competencias.

6.4.- Matriz de Competencias Específicas

La matriz de tributación permite visualizar en qué asignaturas, como mínimo, deben desarrollarse las competencias específicas de egreso. Es indicativa y deberá ser complementada a través de la



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

matriz de tributación desarrollada por cada FR que dicte la carrera y de las planificaciones de cátedra (que deben aprobar los Consejos Departamentales) indicando el nivel de desarrollo de cada competencia en cada asignatura.

Las asignaturas homogéneas, pertenecientes al Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, aportan a las Competencias Genéricas, sociales políticas y actitudinales y especialmente a las Tecnológicas. Este aporte se realiza mediante modelos que gradualmente promueven el desarrollo de las Competencias Específicas necesarias para proyectar, diseñar y calcular.

Las asignaturas homogéneas pertenecientes al Bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias aportan especialmente a las Competencias Genéricas sociales políticas y actitudinales.



MATRIZ DE TRIBUTACIÓN – INGENIERÍA FERROVIARIA

Asignaturas	Competencias Específicas														
	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12
Sistemas de Representación		x										x			
Computación				x	x										
Introducción al Ferrocarril.		x								x					
Estructuras Ferroviarias I			x									x			
Operación Ferroviaria		x			x					x					
Mecánica.		x				x								x	
Ciencia de los Materiales			x												
Matemática Aplicada.				x	x										
Estructuras Ferroviarias II			x									x			
Explotación Técnica, Programación y Diagramación.	x				x			x		x					
Electrotecnia y Máquinas Eléctricas			x			x									
Electrónica			x			x									
Termodinámica			x			x									



MATRIZ DE TRIBUTACIÓN – INGENIERÍA FERROVIARIA

Asignaturas	Competencias Específicas														
	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12
Geotecnia Ferroviaria	x		x					x							
Mecánica del Continuo			x			x								x	
Mecánica de los Fluidos			x												
Máquinas Térmicas			x			x									
Sistemas de Control			x			x								x	
Máquinas Eléctricas de Potencia			x			x						x			
Aerodinámica Aplicada al Ferrocarril	x														
Vibraciones y Polución Acústica	x														
Vías Férreas		x				x			x			x			
Sistemas Subterráneos y Elevados.	x							x				x			
Mecanismos y Elementos de Máquinas			x			x								x	
Señalización Ferroviaria		x							x		x		x	x	

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



MATRIZ DE TRIBUTACIÓN – INGENIERÍA FERROVIARIA

Asignaturas	Competencias Específicas														
	CE1.1	CE1.2	CE2.1	CE2.2	CE2.3	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12
Electrificación de Alta Potencia		x				x			x			x			
Planificación y Control de Mantenimiento				x		x			x						
Proyecto y Diseño de Material Rodante		x				x			x					x	
Legislación y Reglamentación Ferroviaria															x
Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial							x							x	
Instrumentos y Mediciones				x		x			x						
Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad	x		x								x				
Organización Industrial								x					x		
Proyecto final	x	x	x					x				x			



6.5.- Metodología Pedagógica y Evaluación

El enfoque didáctico se sustenta en una concepción de aprendizaje constructivista y sociocultural. El aprendizaje se concibe como un proceso individual y social a la vez, es de carácter situado y se produce en el marco de procesos de interacción mediados en contextos específicos. La visión situada del aprendizaje da cuenta de que lejos de ser un proceso individual, se produce en el marco de la participación de los sujetos en actividades diversas. Es diverso, heterogéneo y distribuido, gradual y progresivo. Involucra la afectividad, el pensamiento y la acción de modo inseparable.

Desde esta concepción, las posibilidades de aprendizaje no sólo dependen de las capacidades individuales, sino del tipo de vínculos que se generan en las situaciones en las que participan los sujetos y de las estrategias y recursos utilizados en la enseñanza. El contexto educativo, la propuesta curricular y las prácticas de enseñanza y evaluación tienen una influencia clave en las posibilidades de generar aprendizajes significativos y con sentido para las y los estudiantes.

El concepto de aprendizaje situado permite un cambio de perspectiva que enfatiza su dimensión social e interaccional, que se fundamenta en la participación y la colaboración.

Se produce en escenarios donde las personas acuerdan un objetivo común para realizar una actividad que todos experimentan y reconocen como significativa. A través del propio aporte al trabajo del grupo, se produce un proceso de construcción de conocimientos y se posibilita el acceso a conocimientos y prácticas, saberes profesionales, formas de resolver problemas sustentadas en teoría y experiencias.

Orientaciones didácticas

En el enfoque didáctico que se propone para la formación en Ingeniería es importante considerar las formas de seleccionar y organizar los distintos saberes a enseñar y las estrategias de enseñanza y de evaluación a privilegiar.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Los contenidos mínimos -el qué enseñar- están definidos en el plan de estudio, para cada uno de los espacios curriculares. Incluyen el conjunto de conocimientos y saberes que se consideran valiosos y necesarios para la formación profesional a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta también sus alcances y las competencias de egreso.

La forma de organizar los contenidos en las distintas actividades curriculares debe contribuir a secuenciar, integrar y articular los distintos saberes a enseñar. De este modo, podrán pensarse tanto actividades curriculares organizadas en torno a disciplinas como en función de actividades y problemas profesionales.

En cuanto a las metodologías de enseñanza, y considerando las competencias que tienen que lograr los y las estudiantes, se abordarán diversas estrategias que sean coherentes con las mismas y contribuyan a su desarrollo.

Las clases expositivas constituyen una estrategia muy utilizada. En ellas se transmiten conocimientos valiosos para la formación y se da coherencia a los mismos, asegurando a través de la explicación, el diálogo y otras actividades de enseñanza, la comprensión de los mismos, así como su jerarquización y organización. Sin embargo, no son suficientes para el desarrollo de competencias, que implican tramas complejas de conceptos y teorías, habilidades y actitudes.

En función de la concepción de aprendizaje señalada, es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes en el aula, desde actividades colaborativas que favorezcan la comprensión y el logro de aprendizajes significativos y con sentido. La resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, las actividades de diseño y proyecto, el aprendizaje invertido, el estudio de casos, los debates, la simulación, entre otras, son ejemplos de estrategias que favorecen abordajes colaborativos en torno a temas disciplinares y problemas interdisciplinares y multidimensionales, cercanos a la realidad y al contexto profesional. Permiten la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Estas estrategias, si bien pueden ser planteadas en las distintas asignaturas, es importante abordarlas en espacios de carácter interdisciplinar, que focalicen en el desarrollo de problemas integradores para el desarrollo de competencias tanto genéricas como específicas.

En este marco, se adhiere a los enfoques de competencias que señalan su dimensión constructivista (las competencias se construyen en interacción con otros sujetos y en contextos determinados), holística e integrada (los conocimientos, habilidades, actitudes, no se pueden fragmentar o simplificar). En las mismas son claves el pensamiento complejo (metacognición, reflexión, dialogo) y el desempeño (actuación en contexto, mediante la realización de actividades o resolución de problemas), con aplicación guiada por un proceso metacognitivo, idoneidad y flexibilidad (considerar variables situacionales en cada contexto), compromiso ético y responsabilidad social.

Enfoques de esta índole permiten comprender que cuando se habla de formación centrada en el y la estudiante, se hace referencia a que se da especial importancia a las formas de aprender y a la participación de alumnos y alumnas. A la vez, el rol docente también cobra centralidad, ya que el proceso de enseñanza implica diseñar diversidad de actividades y favorecer distintos procesos interactivos que contribuyan a generar condiciones para mejores aprendizajes.

Evaluación

En relación con la evaluación, es fundamental su articulación con la modalidad de enseñanza.

Es importante considerar la evaluación no solamente en función de acreditación de asignaturas sino fundamentalmente en su aspecto formativo. Los instrumentos utilizados deben dar cuenta tanto de las competencias evaluadas en ellos, como sus alcances. Asimismo, tienen que poner en juego la diversidad de actividades de enseñanza que se proponen a lo largo de la cursada.

En este contexto se hace necesaria la enunciación de las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder establecer la coherencia con las competencias indicadas en los contenidos



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

mínimos de la asignatura y las actividades desarrolladas en la propuesta de enseñanza. Todo ello será plasmado en las planificaciones de cátedra, las cuales deberán respetar las orientaciones que para su redacción apruebe el Consejo Superior.

En este contexto, los y las docentes de carreras de Ingeniería se enfrentan al reto de plantear estrategias de enseñanza que promuevan el desarrollo de las competencias de egreso establecidas en el ítem 5.

Históricamente, la Universidad se ha dedicado a la enseñanza y evaluación de conocimientos. Sin embargo, las competencias hacen referencia a la capacidad que tienen quienes estudian para abordar con cierto éxito situaciones problemáticas en un contexto académico o profesional dado. Teniendo en cuenta que estas competencias se desarrollan o afianzan por medio de la ejercitación, para contribuir al proceso de formación de las mismas, es necesario que quien ejerza la docencia seleccione las técnicas con especial énfasis en la resolución de problemas, estudios de casos, trabajo cooperativo, etc. tareas en las que para su ejecución exigen que el y la estudiante ponga en juego capacidades y competencias.

Si se trata de asignaturas que se abordan bajo la opción pedagógica a distancia, parcial o totalmente, la evaluación deberá ser consistente y coherente con el modo de enseñanza implementado.

Asignaturas no presenciales

Las carreras, en función de la política que fije cada Facultad Regional, podrán ofrecer asignaturas dictadas bajo la opción pedagógica a distancia parcial o totalmente, o bajo la opción de Aprendizaje internacional colaborativo en línea (COIL), clases espejo, clases magistrales en formato webinar, siempre que dicha oferta no supere el porcentaje establecido por las normativas vigentes respecto a la carga horaria total de la carrera indicado para las carreras presenciales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Las asignaturas dictadas total o parcialmente bajo la opción pedagógica a distancia serán aprobadas por los Consejos Departamentales y deberán contemplar las previsiones mínimas para dicha opción en base a la normativa vigente en la universidad.

7.- PLAN DE ESTUDIO

Nº	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) – h catedra	Carga horaria total anual en h reloj
PRIMER NIVEL			
1	Análisis Matemático I	5	120
2	Algebra y Geometría Analítica	5	120
3	Química General	5	120
4	Física I	5	120
5	Sistemas de Representación	3	72
6	Computación	2	48
7	Introducción al Ferrocarril (integradora)	4	96
8	Ingeniería y Sociedad	2	48
Total del nivel		31	744



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Nº	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) – h catedra	Carga horaria total anual en h reloj
SEGUNDO NIVEL			
9	Análisis Matemático II	5	120
10	Probabilidad y Estadística	3	72
11	Física II	5	120
12	Estructuras Ferroviarias I	4	96
13	Operación Ferroviaria (Integradora)	3	72
14	Mecánica	3	72
15	Ciencia de los Materiales	4	96
16	Matemática Aplicada	2	48
17	Inglés I	2	48
Total del nivel		31	744
TERCER NIVEL			
18	Estructuras Ferroviarias II	4	96
19	Explotación Técnica, Programación y Diagramación (Integradora)	3	72
20	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	4	96
21	Electrónica	4	96
22	Termodinámica	4	96
23	Geotecnia Ferroviaria	3	72
24	Mecánica del Continuo	3	72
25	Mecánica de los Fluidos	4	96
26	Inglés II	2	48
Total del nivel		31	744



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Nº	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) – h catedra	Carga horaria total anual en h reloj
CUARTO NIVEL			
27	Máquinas Térmicas	4	96
28	Sistemas de Control	3	72
29	Máquinas Eléctricas de Potencia	4	96
30	Aerodinámica Aplicada al Ferrocarril	2	48
31	Vibraciones y Polución Acústica	3	72
32	Vías Férreas	4	96
33	Sistemas Subterráneos y Elevados (integradora)	4	96
34	Mecanismos y Elementos de Máquinas	4	96
35	Señalización Ferroviaria	4	96
Total del nivel		32	768
QUINTO NIVEL			
36	Electrificación de Alta Potencia	4	96
37	Planificación y Control de Mantenimiento	4	96
38	Proyecto y Diseño de Material Rodante	4	96
39	Legislación y Reglamentación Ferroviaria	3	72
40	Economía	3	72
41	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	3	72
42	Instrumentos y Mediciones	3	72
43	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad	4	96
44	Organización Industrial	3	72
Total del nivel		31	744



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Nº	ASIGNATURAS	Carga horaria semanal (dictado anual) – h cátedra	Carga horaria total anual en h reloj
SEXTO NIVEL			
45	Proyecto Final	6	72
	Electiva I	4	48
	Electiva II	4	48
	Electiva III	4	48
	Electiva IV	4	48
	Electiva V	4	48
Total del nivel		26	312
Práctica Profesional Supervisada*			200
Duración de la carrera en h reloj			4256

* La reglamentación instrumental para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada deberá ser aprobada por el Consejo Directivo de cada Facultad Regional, en el marco dispuesto por la normativa específica aprobada por el CS.

* Las Facultades Regionales tienen las atribuciones para modificar el nivel de implementación de cada asignatura del Plan, como así también su desarrollo en forma anual o cuatrimestral; siempre que se respete el régimen de correlatividades.

8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS

En los programas sintéticos se incluirán únicamente las competencias específicas. Las planificaciones de cátedra deberán incluir los Resultados de Aprendizaje y las competencias genéricas y específicas a desarrollar, además de los aspectos que se definan en la normativa que apruebe el CS sobre pautas mínimas comunes para su redacción.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	1
Asignatura:	Análisis Matemático I	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Resolver situaciones problemáticas y de aplicación a la ingeniería utilizando herramientas del cálculo diferencial e Integral de una variable.- Resolver problemas de Razón de Cambio y Optimización en diferentes contextos, mediante la aplicación de conceptos, teoremas y propiedades del Cálculo Diferencial y la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la situación.- Argumentar en lenguaje coloquial y/o simbólico para explicar justificar y/o verificar procedimientos empleados en la relación del cálculo integral con el cálculo de primitivas, con el proceso de derivación en el contexto de una situación problemática.- Utilizar software de aplicación para evidenciar el aprendizaje de conceptos, técnicas y modelos matemáticos propios de las funciones, el límite y la continuidad de funciones de variable real y sus aplicaciones.- Utilizar recursos bibliográficos y multimediales del Cálculo diferencial e Integral en la construcción de argumentos válidos y aceptables de las producciones escritas u orales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Funciones de una variable real.- Límite de funciones reales.- Funciones continuas.- Funciones diferenciables.- Aplicaciones de la derivada.- Cálculo integral.- La integral definida.- Relaciones entre el Cálculo Diferencial e Integral. La primitiva.- Aplicaciones de la integral definida.- Series			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	2
Asignatura:	Álgebra y Geometría Analítica	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar capacidad de abstracción, generalización y particularización, fortaleciendo el pensamiento deductivo e inductivo mediante el uso y aplicación de espacios vectoriales y transformaciones lineales.- Aplicar modelos lineales (matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, autovalores y autovectores) a la resolución de problemas, analizándolas mediante argumentos teóricos, empleando técnicas, procesos analíticos y representaciones gráficas.- Resolver problemas de aplicación modelizados matemáticamente, utilizando vectores y matrices, interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos, usando distintas representaciones semióticas y comunicándolos mediante lenguaje matemático apropiado.- Resolver problemas de aplicación utilizando elementos de Geometría Analítica (rectas, planos y formas cuadráticas), interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos y comunicándolos mediante lenguaje geométrico y algebraico.- • Utilizar software de lenguaje simbólico (sistemas de ecuaciones, matrices, transformaciones lineales, entre otros) y gráfico (vectores, rectas, planos, formas cuadráticas, entre otros) para la resolución de situaciones problemáticas.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Matrices.- Determinantes.- Sistemas de Ecuaciones Lineales.- Vectores en R2 y en R3.- Recta y Plano.- Formas Cuadráticas.- Espacios Vectoriales.- Transformaciones Lineales.- Autovalores y Autovectores.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA	Nº de orden:	3
Asignatura:	Química General	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Química		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Describir la estructura de la materia en sus diferentes niveles, y su impacto en las propiedades físicas y químicas- Identificar las funciones químicas más comunes- Interpretar las uniones entre átomos, iones y moléculas- Describir el efecto de cambios de distintas variables que puedan modificar las propiedades de sistemas materiales.- Aplicar la información que brindan las Leyes Fundamentales de la Química en las reacciones químicas- Interpretar los factores que influyen en las velocidades de las reacciones y en el estado de equilibrio- Explicar el comportamiento de reacciones y procesos electroquímicos- Interpretar la influencia de la química en el ambiente y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas materiales.- Notación. Cantidad de sustancia.- Estructura de la materia.- Uniones químicas- Estados de agregación de la materia.- Estequiometría y relaciones energéticas de las reacciones químicas- Soluciones.- Cinética química.- Equilibrio químico- Equilibrio en soluciones- Electroquímica- Química del ambiente			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	4
Asignatura:	Física I	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Física		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocer leyes, conceptos y principios de la Mecánica Clásica y la Óptica geométrica para explicar fenómenos de la naturaleza.- Aplicar nociones y procedimientos de la Mecánica, Ondas mecánicas y Óptica geométrica para resolver situaciones problemáticas de la Física y la Ingeniería.- Comprender los modelos de la Física para interpretar los fenómenos y leyes relacionadas con la mecánica, las ondas mecánicas y la óptica geométrica.- Aplicar los principios y leyes de la Mecánica, Ondas mecánicas y Óptica geométrica para modelizar e interpretar situaciones cotidianas y/o experimentales de Física y de ingeniería.- Utilizar adecuadamente técnicas básicas del laboratorio de Física, para analizar e interpretar correctamente los resultados obtenidos en las actividades experimentales, que permitan validar los modelos teóricos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Cinemática del punto material.- Dinámica del punto material y de los sistemas de puntos materiales.- Leyes y teoremas de conservación en Mecánica.- Cinemática y dinámica del rígido.- Estática.- Movimiento oscilatorio.- Ondas mecánicas.- Fluidos en equilibrio.- Dinámica de fluidos.- Óptica geométrica.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	5
Asignatura:	Sistemas de Representación	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Tecnología	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2-CE 9		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Entender la potencia y necesidad del manejo del lenguaje gráfico como método de interacción con otros colegas.• La utilización de esta herramienta para materializar el resultado de la imaginación de soluciones.• Obtener destreza en el manejo grafico de las construcciones gráficas.• Conocer y aplicar la normativa legal para representaciones imperante en el país.• Desarrollar la habilidad para entender y realizar proyecciones mediante métodos gráficos.• Desarrollar de la habilidad mental del manejo del espacio.• Desarrollar la habilidad para realizar relevamientos y croquizados a mano alzada.			
Contenidos Mínimos			
El programa analítico se alinea sobre cuatro ejes temáticos: <u>NORMATIVA:</u> Este eje alinea lo relativo a la legislación, usos y costumbres que dirigen las convenciones utilizadas para comunicar e interpretar documentación técnica. <u>GEOMETRIA:</u> Sobre este eje descansan las técnicas utilizadas en esta materia, aplicada a la confección de dibujos, empezando con la geometría básica y siguiendo con geometría descriptiva. <u>REPRESENTACION:</u> Este eje dirige las formas en las cuales se acostumbra a representar objetos mediante dibujos planos, de piezas, subconjuntos, conjuntos, lay-outs de planta, esquemas. mediante elementos de dibujo, medios informáticos (2D y 3D) o a mano alzada. <u>TECNOLOGIA:</u> Se trata en este caso de actividades colaterales a la materia pero que influyen en su definición como ser las practicas usuales para producir los objetos de estudio, como ser tolerancias y ajustes, terminaciones superficiales, procesos de soldadura.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	6
Asignatura:	Computación	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	1
Área:	Tecnología	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.2 - CE 2.3		
Objetivos			
Que los alumnos sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Reconocer el concepto de algoritmo• Dominar las diferentes estructuras de datos y de control• Diseñar algoritmos• Caracterizar el concepto de programa• Codificar algoritmos en un lenguaje de programación estructurado• Proponer programas superadores adecuando los tipos de datos, aplicando los criterios de programación estructurada y los de refinamiento sucesivo			
Contenidos Mínimos			
Introducción a la Informática Concepto de algoritmo Introducción a estructura de datos simples Estructura secuencial y operaciones Estructuras de control: Decisión y Ciclos. Concepto de subprogramas: Funciones Introducción a tipos de datos estructurados: Arreglos Tipos de datos avanzados. Archivos Cálculo numérico apoyado en computación Programas de aplicación en la ingeniería			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	7
Asignatura:	Introducción al Ferrocarril	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	1
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2 - CE 7		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Identificar las características principales del modo ferroviario, sus nichos de transporte, y las ventajas y desventajas relativas, frente a otros modos de transporte.• Conocer 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.• Comprender 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.• Conocer la situación actual del ferrocarril en nuestro país, cómo está organizado, y cuáles son los distintos actores que existen en el ámbito.• Lograr conocer los subsistemas que componen el medio ferroviario, como la infraestructura, material rodante, señalamiento, sistemas de electrificación y aspectos básicos operativos.			
Contenidos Mínimos			
El ferrocarril, aspectos distintivos y características. Nichos de mercado. Comparación del ferrocarril con otros medios de transporte. Historia del ferrocarril en el mundo: Orígenes, época dorada, ocaso del vapor y nuevas tecnologías. El ferrocarril en España, América Latina y el resto del mundo. Historia del ferrocarril en Argentina.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Concesiones de ferrocarriles en nuestro país: Ferrocarriles metropolitanos y de cargas. El caso de los servicios de larga distancia de pasajeros.

Estado actual del ferrocarril en nuestro país, y su organización.

Aspectos técnicos generales de los subsistemas que componen el ferrocarril: Infraestructura, material rodante, electrificación y señalamiento.

Conceptos básicos de explotación técnica.

Multimodalidad e intermodalidad.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	8
Asignatura:	Ingeniería y Sociedad	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	1
Área:	Ciencias Sociales		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">- Analizar críticamente las relaciones entre la ciencia y la tecnología para comprender las potencialidades y los impactos del conocimiento científico y tecnológico en pos del bienestar individual y colectivo.- Interpretar la ciencia y la tecnología desde los paradigmas actuales y comprender el vínculo que tienen con el desarrollo y la sostenibilidad, en el contexto nacional e internacional actual.- Comprender el carácter transformador de la ingeniería en la construcción de una sociedad más inclusiva, equitativa y solidaria, incluyendo aspectos relativos a la perspectiva de géneros.- Analizar el desempeño de la ingeniería desde el punto de vista de la ética, la responsabilidad profesional y el compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Conocimiento científico y tecnológico como base de la Ingeniería.- Ciencia, tecnología, industria y desarrollo sostenible.- Dimensión e impacto social de la ingeniería.- Políticas para el desarrollo nacional y regional.- La profesión de la Ingeniería en la Argentina y las problemáticas contemporáneas.- Perspectiva de género.- Ética profesional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	9
Asignatura:	Análisis Matemático II	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Describir la trayectoria de un objeto a partir de funciones vectoriales de una variable real.- Resolver situaciones problemáticas en contextos de Ingeniería utilizando recursos del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables.- Modelizar fenómenos naturales o inducidos que evolucionan en el tiempo, mediante el empleo de Ecuaciones Diferenciales, reconociendo su importancia y aplicabilidad en Ingeniería.- Argumentar en lenguaje coloquial y simbólico para explicar y justificar razonamientos, y fundamentar procedimientos empleados en la resolución de problemas relacionados con cálculo de gradiente, rotacional, divergencia y con los teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial (de los campos conservativos, de Green, de Stokes y de Gauss-Strogradski).- Resolver problemas de aplicación en los que se evidencie la utilización criteriosa de los tópicos de la asignatura, utilizando lenguaje disciplinar adecuado en producciones escritas u orales.- Utilizar las TIC y software de aplicación en Matemática para la resolución de problemas y simulación de problemas matemáticos relacionados con superficies, curvas y campos vectoriales, favoreciendo la construcción de conocimiento.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Funciones vectoriales de una variable real y sus aplicaciones.- Funciones escalares de varias variables y sus aplicaciones- Cálculo diferencial de funciones reales de varias variables reales y sus aplicaciones.- Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden y sus aplicaciones.- Integrales dobles y triples y sus aplicaciones.- Campos vectoriales. Rotacional y Divergencia.- Integrales de línea, de superficie y sus aplicaciones- Teoremas fundamentales del Cálculo Vectorial y sus aplicaciones.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	10
Asignatura:	Probabilidad y Estadística	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Matemática		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">- Aplicar los conceptos de la estadística descriptiva en el análisis de conjuntos de datos y la formulación de hipótesis estadísticas, utilizando planillas de cálculo y/o programas estadísticos específicos- Reconocer experimentos y problemas de aplicación en los que interviene el componente aleatorio para calcular probabilidades aplicando propiedades, teoremas e interpretando los resultados obtenidos.- Aplicar las distribuciones de probabilidad en la modelización de situaciones problemáticas del campo de la ingeniería u otros campos del conocimiento.- Estimar los parámetros de las variables de interés para caracterizar a poblaciones en estudio aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas.- Plantear pruebas de hipótesis de problemas relacionados con la ingeniería aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas.- Analizar situaciones donde se plantea la relación entre dos variables, evaluar los supuestos teóricos para determinar la factibilidad de aplicación del análisis de regresión y efectuar los cálculos adecuados interpretando los resultados obtenidos.- Utilizar las TICs y software de aplicación en Estadística para la construcción de conocimiento, para la resolución y simulación de los modelos aleatorios planteados.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Estadística descriptiva.- Probabilidad.- Variables aleatorias. Distribuciones de Probabilidad.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Inferencia estadística. Estimación de parámetros puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis.
- Introducción al análisis de regresión.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	11
Asignatura:	Física II	Horas cátedra semanales:	5
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	120
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Física		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Conocer leyes, conceptos y principios de la Termodinámica y Electromagnetismo y Óptica Física para explicar fenómenos de la naturaleza.• Aplicar nociones y procedimientos de la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física para resolver situaciones problemáticas, de la Física y la Ingeniería.• Comprender los modelos que usa la Física para interpretar los fenómenos y leyes relacionadas con la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física.• Aplicar los principios y leyes de la Termodinámica, el Electromagnetismo y la Óptica Física para modelizar e interpretar situaciones cotidianas y/o experimentales de Física y de ingeniería.• Utilizar técnicas básicas del laboratorio de Física, para analizar e interpretar correctamente los resultados obtenidos en las actividades experimentales, que permitan validar los modelos teóricos.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción a la termodinámica. Calor y temperatura.- Mecanismos de intercambio de calor.- Primer y Segundo Principio de la termodinámica.- Electrostática.- Capacidad. Capacitores.- Propiedades eléctricas de la materia.- Circuitos de corriente continua. Ley de Ohm.- Magnetostática.- Inducción magnética.- Propiedades magnéticas de la materia.- Ecuaciones de Maxwell. Electromagnetismo.- Movimiento ondulatorio.- Ondas electromagnéticas.- Polarización.- Interferencia y difracción.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	12
Asignatura:	Estructuras Ferroviarias I	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 9		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">* Analizar, comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de los sistemas mecánicos sencillos;* Determinar características geométricas de secciones y volúmenes de piezas, como baricentros y momentos de inercia.* Determinar esfuerzos característicos en estructuras.* Graficar diagramas de esfuerzos característicos.* Determinar esfuerzos estructuras reticulares* Analizar diferentes estados de tensión y deformación en diferentes puntos de piezas sometidas a sollicitaciones múltiples			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Principios de la Estática;• Sistemas de Fuerzas Planos y Espaciales;• Equivalencia y Equilibrio. Condiciones y Ecuaciones de Equivalencia y Equilibrio;• Fuerzas distribuidas a lo largo de una línea;• Geometría de las Superficies;• Momentos de Segundo Orden, Momento Centrífugo y Momentos de Inercia y Momento Polar;• 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• Cinemática y Equilibrio de los cuerpos vinculados;• Sistemas de Alma llena; Esfuerzos Característicos y Diagramas de Esfuerzos Característicos Planos y Espaciales;• Reticulados Planos y Espaciales;• Líneas de Influencia, Principio de los Trabajos Virtuales;			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	13
Asignatura:	Operación Ferroviaria	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	2
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2 - CE 2.3 - CE 7		
Objetivos			
Que el estudiante sea capaz de:			
<ul style="list-style-type: none">• Comprender las demandas que surgen de los distintos potenciales clientes del Ferrocarril.• Conocer los Tipos de Tren asociados y Performances Esperadas, así como las Configuraciones de vía y estaciones y la Señalización y Control de Trenes para los distintos tipos de Operación.• Interpretar la necesidad de los Sistemas auxiliares operativos del Ferrocarril• Reconocer los Modos de Operación Básica Ferroviaria comprendiendo cabalmente los recursos necesarios para la prestación del servicio de transporte en condiciones de seguridad, eficiencia, eficacia, confort y satisfaga adecuadamente las necesidades de los Clientes del Sistema Ferroviario.• Conocer básicamente de los indicadores de Eficiencia, Calidad y Costo del servicio Ferroviario			
Contenidos Mínimos			
1.- Estructura del Sistema Ferroviario - Cliente - Operación - Proveedor 2.- La demanda de Servicio de Transporte Ferroviario - El Cliente 3.- La provisión de recursos físicos y económicos para el Servicio de Transporte Ferroviario 4.- La Operación Ferroviaria. El Proceso de Servicios y la interrelación de Recursos. 5.- Introducción a la Explotación de Servicios Ferroviarios de Carga. 6.- Introducción a la Explotación de Servicios Ferroviarios de Pasajeros.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	14
Asignatura:	Mecánica	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3 - CE 11		
Objetivos			
Que los estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">- Conocer los principios básicos de la Mecánica y en forma particular de la tracción;- Dominar la simulación manual y computarizada de la marcha de un tren;- Resolver los problemas cinemáticos inherentes a los mecanismos que se le presenten;- Resolver problemas dinámicos incluyendo las reacciones dinámicas en los vínculos.- Adquirir habilidades básicas sobre la formulación Lagrangiana de la mecánica.			
Contenidos Mínimos			
Cinemática del punto. Dinámica de punto material. Vibraciones mecánicas. Dinámica de los sistemas de partículas. Cinemática del sólido rígido. Dinámica del sólido rígido. Mecánica analítica.			



Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	15
Asignatura:	Ciencias de los Materiales	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	2
Área:	Materiales	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1		
Objetivos			
Que el alumno sea capaz de:			
Adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos que le permitan comprender la relación existente entre la estructura, el procesamiento, y las 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 estos frente a las sollicitaciones actuantes, y conocer los mecanismos de falla.			
Conocer y comprender normas y especificaciones técnicas de materiales.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- 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.- Métodos de formación. Estructuras tipo sándwich.- 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 parásitas, ultrasonido, radiografía industrial.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	16
Asignatura:	Matemática Aplicada	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias Básicas de la Ingeniería	Nivel:	2
Área:	Matemática	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2 - CE 2.3		
Objetivos			
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Obtener los conocimientos específicos de los formalismos matemáticos que les permitan resolver problemas de ingeniería ferroviaria.• Desarrollar sus capacidades creativas para elaborar proyectos de ingeniería ferroviaria.• Adquirir una actitud crítica en la búsqueda de información inherente a su formación profesional.• Reconocer cuando una función compleja es analítica en una región del plano complejo.• Calcular la transformada de Laplace de una función usando teoremas y tabla de transformadas de Laplace.• Aplicar el método de la transformada de Laplace para resolver problemas con valores iniciales.• Resolver sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.• Valorar la utilidad de la teoría de cuaterniones en el estudio de las rotaciones tridimensionales.• Aplicar las técnicas propias del Análisis Vectorial en la resolución de problemas geométricos y físicos.• Utilizar un lenguaje matemático adecuado tanto en las argumentaciones teóricas como en la resolución de problemas.			
Contenidos Mínimos			
Variable Compleja: Funciones Analíticas. Serie de Taylor. Transformación Conforme. Sistemas Lineales de Ecuaciones Diferenciales: Eigenvalores Reales y Complejos. Transformada de Laplace. Series de Fourier. Transformadas de Fourier. Teoría de Cuaterniones. Cálculo de Variaciones. Análisis Vectorial. Tensores Cartesianos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	17
Asignatura:	Inglés I	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	2
Área:	Idioma		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar las dimensiones de la competencia comunicativa intercultural en inglés general y técnico para comprender y producir textos en el dominio académico-profesional.• Interactuar en equipos de trabajo negociando saberes lingüístico-discursivos y estratégicos para favorecer la construcción colaborativa según la tarea o problema a resolver.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Dimensión lingüística: agencia y nominalización simple; campos semánticos y lexicales; temporalidad, aspectualidad, modalidad y voz (frases verbales simples); complementación circunstancial simple; coordinación y subordinación.- Dimensión sociolingüístico-discursiva: géneros discursivos (dominio académico-profesional con carga lexical y estructura discursiva sencilla); mecanismos de construcción de textos para su interpretación y producción; coherencia y cohesión.- Dimensión estratégica: elementos textuales y paratextuales como facilitadores de la comprensión, uso de extranjerización, interpretación y traducción léxica, formación de palabras, demostración, descripción, entre otras.- Dimensión sociocultural: componentes del contexto comunicativo en el que la comunicación emerge. Reconocimiento de contexto sociohistórico en el dominio académico-profesional: convenciones sociales, costumbres, sistema de valores, normas de convivencia, organización institucional, entre otros.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	18
Asignatura:	Estructuras Ferroviarias II	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 9		
Objetivos			
Lograr que el alumno sea capaz de: <ul style="list-style-type: none">• Aplicar los principios básicos de la estática, vistos en Estructuras Ferroviarias I, y su aplicación en máquinas y elementos ferroviarios• Conocer los principios básicos de la resistencia de materiales y su aplicación en máquinas y elementos ferroviarios• Analizar los principales métodos para la modelización del equilibrio de estructuras bajo carga• Comprender el comportamiento de las estructuras y elementos constitutivos a partir de los diagramas característicos de carga• Analizar los estados tensionales de carga de un elemento estructural determinado.• Entender los principios de diseño y verificación de las estructuras bajo carga			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Estado de tensión y deformación• Teoría de los estados tensionales límites• Teoría de Falla• 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

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	19
Asignatura:	Explotación Técnica, Programación y Diagramación	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencia y Tecnologías Complementarias	Nivel:	3
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1 - CE 2.3 - CE 5 - CE 7		
Objetivos			
<p>Que los estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar y reconocer los distintos tipos de servicios ferroviarios de transporte, orientado a la optimización de su operación. • Identificar y evaluar los distintos tipos y características de la demanda. • Proyectar el servicio de trenes, adecuando la oferta a la demanda, teniendo en cuenta: estacionalidad, tipo de día, tipo de material rodante, curva de demanda, características de infraestructura de la vía y lineamientos generales de diagramación. • Analizar la marcha y evolución de la gestión operativa del servicio de transporte. • Comparar y evaluar las características ofrecidas por distintos tipos de material rodante y su aptitud para cumplimentar un servicio específico. • Comprender la importancia que, el mantenimiento preventivo y predictivo posee en la confiabilidad y seguridad de la prestación del servicio de transporte ferroviario de pasajeros. • Analizar la necesidad de planes de mantenimiento de Material Rodante efectivos y eficaces respecto del servicio a cumplimentar. • Identificar, los distintos riesgos inherentes a la actividad ferroviaria tanto para los agentes propios de la empresa como para los terceros transportados. 			
Contenidos Mínimos			
<p>Clasificación de los servicios de transporte ferroviario. Sistema oferta demanda. Capacidad transportativa. Estacionalidad. Franjas horarias de servicio. Servicios en base horario, servicios en base frecuencia. Dwelling-time. Indicadores de Calidad del Servicio Confort del pasajero del vehículo ferroviario. Determinación del parque de Material Rodante. Clasificación de los accidentes. Contexto Operacional. Peligros y Condiciones Latentes. Conceptos de Seguridad operativa y operacional.</p>			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	20
Asignatura:	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Electricidad y Electrónica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3		
Objetivos			
Que el estudiante sea capaz de:			
<ul style="list-style-type: none">• Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua y de corriente alternada, aplicando las leyes y teoremas fundamentales en el estudio y resolución de dichos circuitos.• Resolver ejercicios de corriente continua y corriente alternada con datos reales, para poder así atender situaciones que se presenten en su futuro profesional, tanto en sistemas de infraestructura eléctrica como del material rodante.• Analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos.• Identificar y discernir los diferentes tipos de máquinas eléctricas, su construcción, funcionamiento, características principales, aplicación y elección según los requerimientos del sistema ferroviario.			
Contenidos Mínimos			
Corriente continua, teoría básica de circuitos. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Teoremas de circuitos, diferentes métodos (Thévenin, Norton, mallas, sustitución reciprocidad y máxima transferencia de potencia). Corriente alternada. Corrección del factor de potencia. Sistemas trifásicos. Transformadores y autotransformadores. Ensayos básicos característicos. Motor y generador de corriente continua. Motor asincrónico trifásico. Motor monofásico de inducción. Elección del motor.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	21
Asignatura:	Electrónica	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Electricidad y Electrónica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3		
Objetivos			
Que el alumno sea capaz de:			
<ul style="list-style-type: none">• Adquirir los conocimientos necesarios para emplear la tecnología y sistemas disponibles en la actualidad.• Resolver con solvencia las distintas problemáticas técnicas relacionadas con la electrónica en general y en especial con la Industria Ferroviaria.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• 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

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	22
Asignatura:	Termodinámica	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Fluidos y Termodinámica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Comprender los principios y leyes que gobiernan la termodinámica.• Relacionar los conceptos básicos con la realidad.• Lograr la habilidad en el desarrollo de cálculos y el manejo de tablas conjuntamente con gráficos específicos del área; así como también el manejo de softwares de aplicaciones específicas vinculados al área térmica.• Valorar la importancia de las transformaciones energéticas en el campo de trabajo.• Dimensionar y/o seleccionar compresores alternativos pudiendo analizar los desvíos en función de las condiciones de entorno.• Realizar un balance de cargas térmicas para el dimensionamiento de un sistema de climatización, ya sea, sobre un ferrocarril, una sala de máquinas o un recinto determinado; pudiendo analizar las diferentes cargas en cuestión, las renovaciones necesarias para cada caso y la normativa de aplicación correspondiente.• Calcular los niveles de irreversibilidad de procesos termodinámicos y así poder comparar incluso como se comportaría el mismo ante una modificación determinada, sirviendo de este modo como una herramienta para analizar y justificar el costo-beneficio de una inversión económica.• Calcular la efectividad térmica de procesos termodinámicos y su posible aplicación como herramienta justificativa para toma de decisiones.• Calcular y analizar los distintos ciclos de generación de potencia.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Primera Ley de la termodinámica• Transformaciones de sistemas gaseosos (Gases Perfectos)• Compresores• Segunda Ley de la termodinámica• Entropía• Exergía. Rendimiento Exergético• Vaporización• Ciclos teóricos de sistemas de generación de potencia• Transmisión de calor• Aire Húmedo			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	23
Asignatura:	Geotecnia Ferroviaria	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1 - CE 2.1 - CE 5		
Objetivos			
Como objetivos específicos, los alumnos/as deberán: <ul style="list-style-type: none">• Comprender integralmente los aspectos técnicos y estudios geotécnicos de relevancia en obras ferroviarias• Adquirir los conocimientos de los elementos de análisis y aspectos básicos en la investigación e innovación de soluciones nacionales e internacionales en el área del conocimiento de la asignatura.• Advertir, comunicar y/o resolver problemas geotécnicos en obras ferroviarias o sepa orientar su consulta a otros profesionales con incumbencias.• Adquirir los aspectos básicos de las metodologías aplicadas esta disciplina con conciencia en la preservación del medio ambiente natural.• Adquirir el conocimiento necesario para el estudio y comportamiento geotécnico de las vías férreas y trazados ferroviarios nuevos o existentes.			
Contenidos Mínimos			
Nociones de Geología Propiedades de los Suelos Rocas Fundaciones y Taludes Obras de Tierra Investigación, Patologías, Acciones de Mejora			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	24
Asignatura:	Mecánica del Continuo	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Mecanica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3 - CE 11		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Comprender los fundamentos de la mecánica de los cuerpos deformables idealizados como medios continuos.• Comprender el concepto de tensor y aplicar las herramientas del análisis tensorial a los medios continuos.• Comprender y aplicar las ecuaciones constitutivas básicas que describen diferentes tipos de medios continuos.• Describir analíticamente la deformación y los esfuerzos en un sólido deformable.• Resolver problemas de elasticidad lineal.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Mecánica de un medio continuo: Concepto y propiedades fundamentales.• Elementos de cálculo vectorial y tensorial.• Deformaciones y esfuerzos de un medio continuo.• Cinemática de un medio continuo.• Relaciones constitutivas en medios continuos deformables.• Aplicación de la mecánica del continuo a los sólidos deformables.• Teoría lineal de la elasticidad.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	25
Asignatura:	Mecánica de los Fluidos	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	3
Área:	Fluidos y Termodinámica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1		
Objetivos			
Que el alumno logre: <ul style="list-style-type: none">- Conocer las propiedades 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 del funcionamiento de las fluidomáquinas.- Entender los principios de selección las máquinas mencionadas.			
Contenidos Mínimos			
Definición y propiedades de los fluidos Cinemática de fluidos. Dinámica de Fluidos: Ecuaciones integrales de conservación. Dinámica de Fluidos: Ecuaciones diferenciales de conservación- Ecuaciones de la estática de fluidos. Función de corriente. Flujo potencial. Fuerzas fluidodinámicas: Sustentación. Análisis dimensional. Flujo viscoso interno (incompresible) Flujo viscoso externo (incompresible). Capa Límite. Fuerzas fluidodinámicas: Arrastre. Flujo compresible: fundamentos y flujo compresible unidimensional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	26
Asignatura:	Inglés II	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	48
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	3
Área:	Idioma		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Integrar las dimensiones de la competencia comunicativa intercultural en inglés general y técnico para generar nuevos textos pertinentes en el dominio académico-científico.• Interactuar en equipos de trabajo generando saberes lingüístico-discursivos y estratégicos para favorecer la construcción colaborativa según la tarea o problema a resolver.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Dimensión lingüística: agencia y nominalización compleja; campos semánticos y lexicales; temporalidad, aspectualidad, modalidad y voz (frases verbales compuestas); complementación circunstancial compleja; coordinación y subordinación.- Dimensión sociolingüístico- discursiva: géneros discursivos (dominio académico-científico con carga lexical y estructura discursiva compleja); mecanismos elaborados de construcción de textos para su interpretación y producción; coherencia y cohesión; dispositivos de prominencia textual.- Dimensión estratégica: interpretación y uso de paráfrasis, sustitución, circunloquio, gesticulación, entre otras.- Dimensión sociocultural: componentes del contexto comunicativo intercultural en el que la comunicación emerge. Reconocimiento de contexto sociohistórico en el dominio académico-científico: sistema de valores, patrones de socialización, organización institucional, posicionamiento político local-global, entre otros.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	27
Asignatura:	Máquinas Térmicas	Horas cátedras semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Fluidos y Termodinámica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3		
Objetivos			
Que el alumno sea capaz de conocer y comprender: <ul style="list-style-type: none">• Los principios de funcionamiento de las máquinas y de los mecanismos que la constituyen.• La selección adecuada de los equipos, en función de sus características, posibilidades y los campos de utilización de las máquinas en el ámbito Ferroviario.• El correcto funcionamiento de los equipos, accesorios y sistemas auxiliares, que integran las máquinas y los sistemas térmicos.			
Contenidos Mínimos			
<u>MÁQUINAS ALTERNATIVAS</u> <ul style="list-style-type: none">- Máquinas Alternativas de Combustión Interna- Combustibles - Combustión - Detonancia- Alimentación por Depresión - Inyección - Encendido- Emisiones Nocivas- Tecnologías basadas en Combustibles Alternativos- Sobrealimentación- Ensayo de Motores- Plantas Fijas de Propulsión Ferroviaria			
<u>TURBOMÁQUINAS</u> <ul style="list-style-type: none">- Teoría de las Turbomáquinas- Bombas Centrífugas- Ventiladores- Turbocompresores- Turbinas de Vapor- Turbinas de Gas			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	28
Asignatura:	Sistemas de Control	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Electricidad y Electrónica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3 - CE 11		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">• Conocer la arquitectura de los Controladores Lógicos Programables PLC.• Diseñar automatismos industriales con Controladores Lógicos Programables PLC, empleando el software lógico, variables analógicas, numéricas y discretas, de comunicación y supervisión.• Conocer los buses de campo y sus potencialidades en redes de PLC.• Conocer las técnicas y procedimientos de instalación y mantenimiento de los Controladores Lógicos Programables.• Adquirir destreza en la elaboración, carga, transferencia y monitoreo de un programa, empleando el software adecuado y PC, para los Controladores Lógicos Programables.• Generar una actitud de investigación para la solución de los distintos problemas planteados.			
Contenidos Mínimos			
<p>Antecedentes históricos y evolución hasta nuestros días. 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. Bloques 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. Soluciones de Aplicación Ferroviaria. Nociones de Control Automático.</p>			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	29
Asignatura:	Maquinas Eléctricas de Potencia	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Electricidad y Electrónica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3 - CE 9		
Objetivos			
Que el estudiante sea capaz de: <ul style="list-style-type: none">• Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para interpretar el funcionamiento de cada máquina eléctrica como así también los accionamientos que los controlan buscando su vinculación con ejemplos prácticos de la actualidad.• Resolver ejercicios con datos obtenidos de casos reales, para poder así atender situaciones que se presenten en un futuro cuando desarrollen su actividad profesional.• Conocer la evolución de los distintos tipos de accionamientos partiendo de los tradicionales y con la ayuda de los avances tecnológicos llegar a los actuales.			
Contenidos Mínimos			
Transformadores monofásicos, trifásicos, autotransformadores y conexiones especiales. Motor y generador de corriente continua. Máquina asincrónica utilizada como motor. Máquina sincrónica empleada como generador y motor. Criterios de aplicación y utilización de cada motor. Accionamientos asociados en cada caso.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	30
Asignatura:	Aerodinámica Aplicada al Ferrocarril	Horas cátedra semanales:	2
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	48
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Fluidos y Termodinámica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1		
Objetivos			
<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar la formulación de modelos matemáticos de la aerodinámica a vehículos ferroviarios en situaciones de flujo incompresible y compresible en todos los regímenes de problemas de turbulencia y control aplicada al aire y en todo el rango de velocidades que puede encontrar un tren actual y en el futuro de mediano plazo• Conocer los fundamentos de la Teoría de Modelos, y utilizar los principios de Similitud para preparar Modelos susceptibles de ser utilizados en ensayos en túneles de viento.• Conocer los fundamentos del uso de herramientas avanzadas de análisis de Flujo por medios Computacionales, CFD.• Conocer los fenómenos aerodinámicos que origina la circulación de vehículos a altas velocidades en el entorno.• Conocer la normativa internacional correspondiente			
Contenidos Mínimos			
Teoría de Modelos y Principios de Similitud. Resistencia de Tren completo. Flujo de aire alrededor de vehículo. Impacto en el entorno. Pulsos de presión, corrientes laterales y posteriores. Normativa internacional. Flujos de aire y estabilidad en condiciones de viento cruzado. Normativa internacional. Flujos de aire en túneles. Normativa internacional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	31
Asignatura:	Vibraciones y Polución Acústica	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Conocer los fundamentos de los fenómenos vibratorios y acústicos que intervienen en las estructuras ferroviarias.• Reconocer y modelizar problemas vibratorios en casos reales del ámbito de la técnica y del entorno habitual.• Adquirir las habilidades necesarias para ser capaz evaluar el impacto de la polución sonora e importancia de su atenuación			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Vibraciones mecánicas. Frecuencias naturales• Sistemas lineales de múltiples grados de libertad• Análisis modal. Análisis de sistemas equivalentes• Instrumental para la medición de vibraciones.• Fuentes de emisión acústica• Supresión de ruido. Materiales especiales			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	32
Asignatura:	Vías Férreas	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2 - CE 3 - CE 6 - CE 9		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de y adquieran los conocimientos para: <ul style="list-style-type: none">• Identificar todos los elementos componentes de un sistema de vías férreas y su importancia dentro del sistema.• Integrar todos los elementos componentes para, diseñar, proyectar, calcular, planificar la construcción y manutención de una vía férrea.• Tener la capacidad de documentar y llevar a cabo la construcción de una vía Férrea, seleccionando el método constructivo y tecnológico adecuado.			
Contenidos Mínimos			
Diseño geométrico, planificación, computo, presupuesto y sistemas constructivos de las vías férreas. Elementos componentes e intervinientes en una vía férrea desde el tratamiento de suelos, balasto, durmientes, fijaciones y rieles. Tipos de aparatos de vía y métodos para mantener la continuidad de la vía férrea, tipos de juntas, tipos de soldadura y Riel Largo Soldado. Distintos tipos constructivos de vías férreas, sistemas Balastados, sistema de vía en Placa y equipos mecanizados pesados para la construcción de vías férreas. Normativa sobre el diseño de las vías férreas en los pasos a niveles y el diseño de vías férreas para estaciones. Criterios de mantenimiento de una vía férrea. Solicitaciones, reacciones y dimensionamiento de las vías férreas.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	33
Asignatura:	Sistemas Subterráneos y Elevados	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1 - CE 5 - CE 9		
Objetivos			
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Avanzar en conocimiento de la integración de las especialidades de la Operación (Material Rodante, infraestructura de vías, señalización, energía) para poder entender a los subterráneos y trenes elevados como un sistema.• Identificar las particularidades del material rodante específico para los subterráneos y trenes elevados• Conocer el concepto de Metro.• Discernir las diferencias que existe en la vía en los sistemas de Metro, respecto al ferrocarril• Conocer acabadamente los diferentes sistemas de señalización aplicada en los Subterráneos y Trenes elevados.• Resolver los problemas que se presenten en el ámbito de los subterráneos y trenes elevados con las distintas herramientas que se presente en el curso.• Interpretar la integración de los Subterráneos, con el Urbanismo y con la complementariedad de otros sistemas de transporte.• Conocer las variables económicas del transporte y su interrelación con cada aspecto tecnológico de los Subterráneos y trenes elevados.• Planificar los sistemas de acceso de determinada estación en función de la cantidad de pasajeros que van a pasar por ella diariamente.			
Contenidos Mínimos			
Objetivos de los sistemas de Subterráneos y Trenes Elevados. Requisitos especiales para el Material Rodante. Requisitos especiales para Sistemas 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

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	34
Asignatura:	Mecanismos y Elementos de Máquinas	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	4
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.1 - CE 3 - CE 11		
Objetivos			
Que los estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Reconocer los mecanismos y elementos que integran los dispositivos y la maquinaria moderna actual de ferrocarriles y de equipos utilizados en diversas industrias afines.• Seleccionar y aplicar diferentes mecanismos y sus componentes.• Determinar el campo de aplicación de los distintos mecanismos y elementos de máquinas.• Aplicar los conocimientos de la física, cinemática y la resistencia de materiales al proyecto de componentes mecánicos, garantizando seguridad y disponibilidad.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Introducción a las Maquinas• Árboles y Ejes• Cojinetes• Elementos de fijación• Elementos de transmisión de potencia flexibles• Mecanismos Articulados• Levas• Engranajes, Trenes de engranajes.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	35
Asignatura:	Señalización Ferroviaria	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	4
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2 - CE 6 - CE 8 - CE 10 - CE 11		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Discernir los diferentes sistemas de Señalización Ferroviaria, sistemas de Protección e Integrados, de modo de seleccionar el Sistema más apropiado para cada tipo de Explotación Ferroviaria.• Aplicar los criterios de seguridad y eficiencia en la implementación de sistemas de Señalización Ferroviaria.• Identificar las singularidades de los diferentes sistemas de Señalización Ferroviaria para la implementación de planes de mantenimiento.• Conocer acabadamente el criterio de Reducción de Riesgos y su normativa, de modo de Aplicarlo tanto en los Proyectos como en la Operación.• Interpretar en un escenario de accidente, el desempeño del sistema de Señalización, su correcta/incorrecta operación. Determinar causas y propuestas de mejora.			
Contenidos Mínimos			
Objetivos de los sistemas de Señalización Criterio Fail Safe, Clasificación y Reducción de Riesgos Sistemas Mecánicos, Electromecánicos y Electrónicos Sistemas de Protección, Sistemas Integrados Criterios de selección, aplicación a los diferentes tipos de explotación. Mando Centralizado Normativa Internacional Telecomunicaciones aplicadas a la explotación Ferroviaria.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	35
Asignatura:	Electrificación de Alta Potencia	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicada	Nivel:	5
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE1.2 - CE 3 - CE 6 - CE 9		
Objetivos			
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer, proyectar, diseñar y evaluar los tipos de tracción eléctrica ferroviaria disponibles que la tecnología actual dispone, y elegir las de acuerdo con el tipo de sistema de explotación necesario, el tráfico, necesidad de transporte y servicio requerido por el usuario.• Calcular la potencia de las instalaciones fijas, sistemas de transmisión y captación de energía.• Elegir el sistema más apto técnica y económicamente según el servicio a prestar.• Estudiar los riesgos y peligros de los distintos sistemas para las personas y las instalaciones de los diferentes sistemas.• Estar familiarizado con los trabajos y los recursos humanos para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de tracción.• Conocer y diseñar las normativas eléctricas e instalaciones de protección eléctrica.• Relacionar la tracción eléctrica con el medio ambiente.			
Contenidos Mínimos			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Sistemas eléctricos; subestaciones, transformación, conversión ó rectificación de la energía eléctrica.
- Tracción eléctrica, historia y justificación económica.
- Cálculo de las caídas de tensión para los distintos sistemas en uso.
- Material tractivo eléctrico.
- Frenos reostáticos, regenerativos y por corrientes parásitas.
- Tomas de corriente, elementos auxiliares.
- Pantógrafos, distintos tipos.
- Servicios suburbanos electrificados.
- Amortiguación electromagnética y monorrieles.
- Elementos para alta velocidad.
- Sistemas modernos de transporte, investigación y desarrollos actuales de los futuros sistemas eléctricos.
- Interferencias entre corriente de tracción y el resto de las instalaciones fijas y material rodante.
- Estudio aerodinámico del sistema catenaria - pantógrafo. Límite de captación de energía.
- Sistemas suspendidos de muy alta velocidad: levitación magnética e Hyperloop.
- Sistemas ferroviarios sustentables, Uso de energías renovables.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	37
Asignatura:	Planificación y Control de Mantenimiento	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicada	Nivel:	5
Área:	Gestión de la Ingeniería	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.2 - CE 3 - CE 6		
Objetivos			
<p>Que los alumnos sean capaces de:</p> <p>Diseñar y Optimizar planes de mantenimiento de sistemas ferroviarios; esto es, en material rodante, vías férreas, señalización, energía, talleres e instalaciones.</p> <p>Dirigir y gestionar un sistema de mantenimiento del ámbito ferroviario, aplicando criterios, buenas y nuevas prácticas de la especialidad de la Gestión de Activos Físicos, tendiente a maximizar la seguridad operacional, la disponibilidad de las funciones de los activos y el logro o cumplimiento de los planes de transporte.</p> <p>Diseñar y desarrollar un modelo de Gestión de Mantenimiento aplicado al ámbito ferroviario y poder interpretar un Plan Maestro de Mantenimiento para estar en condiciones de mejorarlo y alcanzar los estándares de eficiencia que el medio requiera. El egresado debe ser competente para ocupar puestos de Ingeniero de Mantenimiento ferroviario.</p> <p>Conocer y aplicar herramientas de decisión, de diagnóstico, de análisis de procesos, de priorización, etc. para garantizar, o incluso certificar, el buen funcionamiento de los sistemas férreos, su capacidad de servicio y seguridad.</p> <p>Interactuar, desde el Mantenimiento, con otras áreas como Proyectos, Servicios, Programación, Servicios Auxiliares, RRHH, etc., adaptándose a las exigencias cambiantes de la sociedad. Adquirir competencias mínimas de evaluación y diagnóstico basadas en modernas normas de gestión de activos como ISO55001.</p>			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">✓ Parámetros básicos de Mantenimiento (MTBF, MTTF, MTTR, etc.). Disponibilidad, Mantenibilidad y Confiabilidad. Patrones de fallas, leyes de distribución de fallas y de reparaciones.✓ Políticas, estrategias y tipos de Mantenimiento. Tipos de consecuencias de las fallas.✓ Mantenimiento Preventivo de sustitución y reacondicionamiento cíclico. Planificación.✓ Mantenimiento basado en condición; criterios de aplicación, costo-eficacia. Técnicas más aplicadas.✓ Mantenimiento Detectivo (o búsqueda de fallas). Aplicaciones en Seguridad.✓ Mantenimiento de imprevistos o averías (ningún mantenimiento planeado o correctivo).✓ Herramientas de decisión y/o elaboración de planes de mantenimiento como RCM, PMO, etc.✓ Análisis de fallas (RCA). Gestión por procesos, aplicación en mantenimiento.			

“75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional”



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- ✓ Planificación y Programación del Mantenimiento (rutinarios, mayores, mandatorios, etc.)
- ✓ Gestión de Repuestos (inventarios) para el mantenimiento. Organización y control.
- ✓ Costo de Mantenimiento y contratos para Mantenimiento. Tercerización.
- ✓ Elaboración de Presupuestos de Mantenimiento; parámetros de seguimiento y control.
- ✓ Análisis del Costo del Ciclo de Vida (ACCV).
- ✓ Indicadores de gestión, planificación, desempeño, cumplimiento, ejecución, etc. Tableros de control
- ✓ Organización y estructuras de mantenimiento ferroviario. Funcionalidad del área.
- ✓ ISO55001, introducción.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	38
Asignatura:	Proyecto y Diseño de Material Rodante	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicada	Nivel:	5
Área:	Operación y Sistemas Ferroviarios	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.2 - CE 3 - CE 6 - CE 11		
Objetivos			
<p>Que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Adquirir los fundamentos teórico – prácticos de los conceptos matemáticos y computacionales involucrados en el cálculo y diseño de estructuras ferroviarias.• Interpretar la interrelación sistémica existente que involucra a todos los fenómenos físicos representados, entendiendo sus causalidades y las consecuencias.• Adquirir una base conceptual teórico práctica que le permita profundizar los contenidos vistos en la materia, en función de sus inquietudes laborales, de investigación o personales.• Medir las consecuencias que tienen los fenómenos físicos modelados, en la práctica cotidiana.• Resolver, diagnosticar o investigar problemáticas técnicas vinculadas al diseño calculo y funcionamiento del material rodante.• Identificar problemas de origen incierto e investigar su relación con los aspectos estudiados en la asignatura y la física involucrada.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">• Definiciones/Descripciones de los tipos de material rodante.• Tracción en Material Rodante, esfuerzos en llanta y gancho.• Técnicas de discretización/Elementos finitos (Elasticidad, Valores Propios, Pandeo)• Par montado. Ruedas. Normas asociadas. Calculo• Bogue de carga y pasajeros. Normas de cálculo asociadas. Cálculo• Frenos, sus tipos. Cálculo. Normas asociadas.• Estructura y aplicaciones de los coches/vagones. Normas asociadas.• Galibo.• Adquisición y procesamiento de datos, extensometría.• Sistemas auxiliares del Material Rodante			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	39
Asignatura:	Legislación y Reglamentación Ferroviaria	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	5
Área:	Ciencias Sociales	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 12		
Objetivos			
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de: Conocer los lineamientos centrales relacionados con el objeto de estudio del Derecho, sus fuentes y función de este en el ámbito social. Reconocer nuestra organización constitucional y legal. Incorporar elementos vinculados con el régimen administrativo, tanto legal como reglamentario, que rige la actividad del transporte ferroviario. Conocer los distintos tipos de regulaciones existentes.</p>			
Contenidos Mínimos			
<p>Introducción al Derecho. Ramas del Derecho. Derecho Público y Derecho Privado. Fuentes del Derecho. Las normas jurídicas. Leyes y reglamentos. La Constitución Nacional. Parte Dogmática. Parte Orgánica. El transporte en la Constitución Nacional. Código Civil y Comercial. Evolución histórica. Concepto de persona. Clasificación. Atributos. El ferrocarril como bien. Concepto de bienes y de cosas. Derechos reales. Relación del ferrocarril con el entorno. Obligaciones. Contratos. La regulación del transporte. Distintos tipos de regulaciones. Servicio Público. El ferrocarril como elemento de desarrollo. Ley General de Ferrocarriles y normas complementarias. Reglamento General de Ferrocarriles. Reglamento Interno Técnico Operativo (RITO). Derecho del Trabajo. Ley de Contrato de Trabajo. Derecho Colectivo del Trabajo. La actividad de control y sancionatoria en el transporte ferroviario. Accidentología y siniestralidad. Pericias. Régimen Legal de los distintos tipos de servicios ferroviarios. Transporte Multimodal. Ejercicio y práctica profesional del ingeniero. Incumbencias. Responsabilidad de los ingenieros. Ética Profesional. Organización del Colegio de Ingenieros. Matriculación. Régimen Previsional de Ingenieros.</p>			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	Nº de orden:	40
Asignatura:	Economía	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Materias Básicas	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	5
Área:	Ciencias Sociales		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">- Identificar, formular y resolver problemas relacionados con aspectos económicos de productos.- Identificar, formular y resolver problemas relacionados con el diseño financiero y el análisis económico de proyectos de inversión.- Interpretar la realidad económica del contexto nacional e internacional			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Objeto de la economía.- Microeconomía.<ul style="list-style-type: none">· Función de producción· Tipos de Mercados· Los agentes económicos y sus decisiones- Macroeconomía<ul style="list-style-type: none">· Variables e indicadores· Cuentas Nacionales· Interpretación de la realidad económica- Análisis económico de proyectos de inversión.			



Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	41
Asignatura:	Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	5
Área:	Gestión de la Ingeniería	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 4 -CE 11		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">- Interpretar la legislación específica en la asignatura.- Aplicar todo lo atinente a la prevención de accidentes en el ambiente de trabajo.- Comprender la relación entre el ferrocarril y el medioambiente, 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			
Los contenidos mínimos de esta asignatura, según la Ordenanza N° 1417/13, son los siguientes: Seguridad e Higiene <ul style="list-style-type: none">• Orígenes de la seguridad industrial• Objetivos y política de la seguridad industrial• Inspecciones de seguridad industrial• Investigación de accidentes• Prevenciones y extinción de incendios.• Protección personal• Seguridad en edificios• Primeros auxilios• Ruidos y vibraciones• Calor, carga térmica y ventilación• Iluminación y color Ingeniería Ambiental <ul style="list-style-type: none">• Ecología – El Ingeniero y el medio ambiente.• Contaminación ambiental. Aguas y 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.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 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

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	42
Asignatura:	Instrumentos y Mediciones	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Básicas	Nivel:	5
Área:	Electricidad y Electrónica	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 2.2 - CE 3 - CE 6		
Objetivos			
Que el estudiante sea capaz de:			
<ul style="list-style-type: none">• Adquirir el concepto de medida e instrumento de medición, que pueda notar la diferencia entre el fenómeno que se quiere conocer y la propiedad física (relacionada) que se mide, y entienda los diferentes tipos de errores que afectan las mediciones.• Adoptar un enfoque sistémico del instrumento de medida, con sus partes, componentes y diagramas en bloque típicos, tal que les facilite el análisis de sistemas complejos de medida.• Comprender las distintas etapas de obtención y procesamiento de las señales que generan los elementos sensibles, para luego ser convertidas en la medida de los fenómenos de interés, (medios de aislar, amplificar, procesar y transmitir las señales captadas por los sensores, para su posterior presentación o uso en dispositivos automáticos de cálculo).• Conocer la estructura de los sistemas de medición y control automático de procesos y accionamientos complejos, así como la inclusión en los mismos de sensores y transductores de instrumentos.• Conocer los principios físicos, características y limitaciones de los distintos tipos de sensores y transductores, así como de sus ámbitos de aplicación y el uso de ellos en los instrumentos.• Comprender en todos sus aspectos a los distintos instrumentos que se utilizan en los diferentes ámbitos del sistema ferroviario y cómo ellos se ajustan a los aspectos estudiados.• Evaluar los nuevos instrumentos y sistemas de medición que pudieran surgir, como lógica consecuencia del desarrollo tecnológico.• Conocer los principios generales de los sistemas de comunicación, en cuanto a los conceptos, estructuras y capacidades de los mismos, especialmente de los modernos sistemas digitales y las tendencias en el futuro, de modo que ellos puedan comprender las capacidades, ventajas y desventajas de esos sistemas y elegir, llegado el caso, los más convenientes			
Contenidos Mínimos			
Definiciones Básicas, Sistemas De Unidades Y Errores En La Medición. Fundamentos de los Sistemas e Instrumentos De Medida. Medición De Posición, Distancia y Velocidad.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Posicionamiento y Velocidad Global.
Acelerómetros y Giróscopos.
Medición de Presión, Nivel, Caudal y Temperatura.
Sistemas de Comunicación Industrial.



Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	43
Asignatura:	Dinámica y Proyecto Ferroviario de Alta Velocidad	Horas cátedra semanales:	4
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	96
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	5
Área:	Mecánica y Estructuras	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1 - CE 2.1 - CE 8		
Objetivos			
Que el estudiante sea capaz de: <ul style="list-style-type: none">• Adquirir los fundamentos teórico – prácticos de los fenómenos dinámicos que ocurren en el ámbito ferroviario, lo cual incluye: El material rodante, la infraestructura, la dinámica de movimiento de vehículos y la interacción rueda – riel, así como el comportamiento y esfuerzos dinámicos producidos por las masas intervinientes.• Comprender la interrelación sistémica existente que involucra a todos los fenómenos dinámicos estudiados, entendiendo sus causalidades y las consecuencias que poseen para los restantes elementos constitutivos.• Profundizar los contenidos vistos en la materia, en función de sus inquietudes laborales, de investigación o simplemente intelectuales.• Adquirir una visión de las consecuencias que tienen los fenómenos dinámicos en la práctica cotidiana del quehacer ferroviario.• Resolver, diagnosticar o investigar problemáticas técnicas vinculadas con la dinámica ferroviaria.• Identificar problemas de origen incierto e investigar su relación con los aspectos estudiados en la materia.			
Contenidos Mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción – Historia del Estudio Dinámico Ferroviario.- Dinámica de cuerpo rígido.- Geometría Rueda-Riel – Modelos de Contacto.- Dinámica vertical y lateral del tren y la vía.- Modelos dinámicos de pantógrafo y acoplamientos.- Dinámica de Marcha – Componentes del Material Rodante Ferroviario – Influencia en el Proyecto Ferroviario- Dinámica en la Infraestructura – Influencia en el Proyecto Ferroviario- Mediciones y Mantenimiento			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	44
Asignatura:	Organización Industrial	Horas cátedra semanales:	3
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel:	5
Área:	Gestión de la Ingeniería	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 5 - CE 10		
Objetivos			
<p>Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprender el valor de una organización y sus activos, y el impacto de las distintas funciones y operaciones.• Conocer y aplicar metodologías para formular proyectos de organizaciones a partir de las características del mercado.• Conocer y aplicar metodologías para evaluar, planificar y ejecutar proyectos de implementación de servicios y producción de material ferroviario• Conocer y comprender estudios de factibilidad para la realización de proyectos y/o productos ferroviarios. <p>Poseerán habilidades que les permitan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar una adecuada formulación de un proyecto de implementación de una organización dedicada a la actividad ferroviaria. <p>Tendrán actitudes que los predispongan a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer y aplicar los conceptos vigentes para la conservación del Medio Ambiente, sustentabilidad, ética e impacto social.			
Contenidos Mínimos			
Estrategia de las organizaciones. Operaciones de producción y servicios. Análisis de riesgos. Valuación de activos. Desarrollo e implementación de proyectos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	INGENIERÍA FERROVIARIA	N° de orden:	45
Asignatura:	Proyecto Final	Horas cátedra semanales:	6
Departamento:	Ingeniería Ferroviaria	Horas reloj total:	72
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Nivel:	.6
Área:	Gestión Ingenieril	RTF (opcional)	
Competencias	Específicas		
	CE 1.1 - CE 1.2 - CE 2.1 – CE 5 - CE 9		
Objetivos			
<p>Que los alumnos integren los conocimientos, conceptos y habilidades adquiridos durante la carrera y logren plasmarlo en un modelo que los integre. Son sus objetivos generales los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer y aplicar metodologías para formular proyectos• Trabajar en grupos multidisciplinarios• Seleccionar soluciones alternativas <p>El proceso requiere que los estudiantes pongan en juego su iniciativa personal, su pensamiento crítico y su creatividad a la vez que les demandará una alta responsabilidad y compromiso con los objetivos que se planteen, con el perfil profesional que deseen desarrollar y con sus compañeros de equipo. Para lograrlo se espera que los alumnos desarrollen las siguientes competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprender a redactar y confeccionar documentos técnicos profesionales de investigación en el formato de "tesina"• Aplicar tecnologías conocidas o novedosas, combinadas con sus propias ideas y conceptos al tratamiento de problemas resueltos o no resueltos y realizar dicho proceso de forma profesional e incorporando alguna innovación o punto de vista particular a la resolución del problema.• Aprender a gestionar proyectos de Investigación y Desarrollo o Innovación Productiva de duración variable en el tiempo con objetivos, lograr gestionar tiempos, alcance, calidad, riesgo, etc.• Adquirir la capacidad para gestionar los distintos stakeholders o interesados en el proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.• Evaluar el entorno de aplicación del proyecto para lograr definir el alcance del mismo.			
Contenidos Mínimos			
Elección del producto, sistema o solución. Requisitos normativos. Aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales. Anteproyecto de Ingeniería. Presentación. Planificación. Administración de proyectos. Desarrollo de Ingeniería. Simulación. Implementación, pruebas y ensayos.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

El Consejo de Directores y Directoras de la Especialidad tendrá a su cargo la evaluación permanente de la implementación del Diseño Curricular con el objetivo de analizar las necesidades de actualización y mejora.

Con este objetivo, se elaborarán informes trianuales que den cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos plasmados en el Diseño Curricular respecto a la formación profesional ofrecida, las condiciones para su implementación, la articulación con las demandas del medio y la incorporación de la mirada de los claustros y de los actores de la sociedad. Los informes serán presentados a la Comisión de Enseñanza del Consejo Superior cumpliendo los criterios que dicho Cuerpo colegiado reglamente.

Para esta tarea, el Consejo de Directores y Directoras contará con la colaboración de la Secretaría Académica del Rectorado y los equipos técnicos que esta disponga.