



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ADECUA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA INGENIERIA QUIMICA

San Miguel de Tucumán, 26 de agosto de 2004.

VISTO el desarrollo académico de la carrera Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica Nacional,

CONSIDERANDO:

Que la carrera está inmersa en pleno proceso de acreditación y como consecuencia de ello se ha evaluado su diseño curricular en forma exhaustiva.

Que en forma global se ha observado que el diseño en cuestión satisface los estándares de acreditación y solo debe hablarse de una adecuación de ordenamiento de algunas actividades académicas a nivel universidad.

Que con la adecuación del diseño Curricular en cuestión se da cumplimiento con lo dispuesto por la Resolución C.S N° 1/03, dictada a tal efecto en lo que respecta a la carrera Ingeniería Química.

Que por consiguiente en esta etapa es procedente disponer la adecuación del diseño curricular a nivel universidad en correspondencia con los estándares para la acreditación que estableció el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta acordada por los señores directores del departamento de la carrera Ingeniería Química con la coordinación de la Secretaría Académica y de Planeamiento de la Universidad.

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

Por ello,



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



2

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Adecuar el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Química que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2º.- Poner en vigencia la implementación del citado Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Química en forma integral a partir del ciclo lectivo 2005.

ARTÍCULO 3º.- Disponer que los años lectivos 2005 y 2006 sean años académicos de transición para que todos los alumnos de la carrera Ingeniería Química se asimilen al diseño curricular adecuado por la presente ordenanza.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

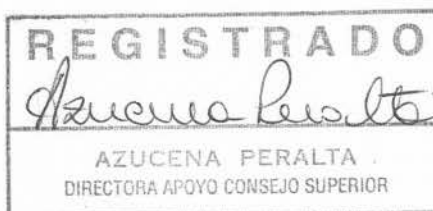
ORDENANZA N° 1028

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO
RECTOR

Mgr. Ing. HÉCTOR RENÉ GONZÁLEZ
Secretario Académico y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3

Anexo I
Ordenanza N°1028

INGENIERÍA QUÍMICA

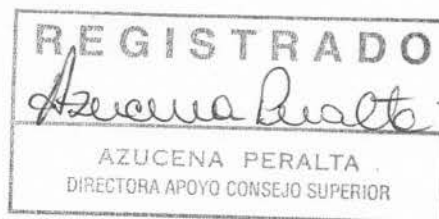
INDICE

1. FUNDAMENTACIÓN -----	4
1.1. Antecedentes	
1.2. Propósitos Generales	
2. PERFIL -----	7
2.1. Perfil del Ingeniero Tecnológico	
2.2. Perfil del Ingeniero Químico de la UTN	
3. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO --	9
4. OBJETIVOS GENERALES -----	10
5. ESTRUCTURA CURRICULAR -----	12
5.1. Diseño Curricular	
5.2. Grupos de Asignaturas	
6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA -----	19
6.1. Fundamentación pedagógica	
6.2. Actividades Profesionales	
6.3 Evaluación	
7. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA -----	24
7.1. Duración de la carrera	
7.2. Organización por áreas	
8. PLAN DE ESTUDIO -----	25
9. REGIMEN DE CORRELATIVIDADES -----	27
10. PROGRAMAS SINTETICOS, OBJETIVOS Y CONTENIDOS MINIMOS-----	29
11. SALIDA INTERMEDIA -----	67
12. PRÁCTICA SUPERVISADA -----	68

X



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes:

La Resolución CSU N° 326/92 complementada por la Resolución CSU N° 136/93 aprobó **los lineamientos generales para el Diseño Curricular** de carreras de ingeniería. La Resolución CSU N° 68/94 definió **las asignaturas homogéneas de las carreras de ingeniería** con sus contenidos y carga horaria. Estas normativas deben tomarse como base del presente Diseño junto a sus respectivas fundamentaciones.

Diseño Curricular: Definición: "es un proyecto de enseñanza-aprendizaje que busca lograr un egresado con perfil y características bien definidos."

"Es un plan de organización de la formación profesional, en donde se especifican los fines y objetivos educativos, en base al análisis previo, se diseñan los medios, contenidos y procedimientos, y se asignan los recursos humanos, materiales, informativos, temporales y organizativos con la idea de lograr dichos fines".

1.2 Propósitos Generales:

Establecer un diseño curricular abierto y flexible, que estimule la motivación de la comunidad educativa.

Desarrollar la formación por sobre la información. Lograr una formación científico-técnica actualizada y adecuada a las necesidades de un medio que está en continua evolución y que se caracteriza por cambios rápidos.

Centrar el aprendizaje de los alumnos, en la acción y capacitación frente a los problemas básicos de la profesión, con la ayuda de un tronco de materias integradoras.

Evitar la disociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional, y la



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



5

dicotomía teoría-práctica.

Lograr una carrera de grado con una duración de cinco años, mejorando además el nivel. Se busca profundizar las actividades del conocimiento, pasando por las de proyectos hacia aquellas de encuentro de soluciones a problemas reales para concretar las actividades prácticas de producción, de construcción, de implementación.

Permitir un egreso anticipado con la posibilidad de un título intermedio.

Reducir contenidos con una selección y jerarquización acertada que posibilite el nivel pretendido en el tiempo disponible.

Respetar los tiempos: un tiempo para madurar los conocimientos y la formación, una edad para egresar.

Resolver la desarticulación entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación que es uno de los factores del elevado porcentaje de fracaso del alumnado: realizando una evaluación continua eficaz.

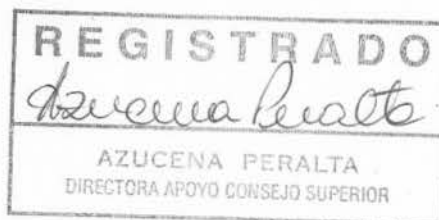
Desarrollar un espíritu analítico crítico, independiente, innovador, de síntesis y de concreciones reflejadas en obras.

Promover el trabajo activo y creativo en equipo con sus metodologías de acción y técnicas de comunicación.

Alentar el trabajo pionero con desarrollo de nuevos emprendimientos.

Facilitar la actualización continua, ofreciendo capacitaciones de posgrado.

Estimular el desarrollo tecnológico y científico, generando polos de trabajo en donde se puedan concretar especializaciones hasta el nivel de maestrías y doctorados.

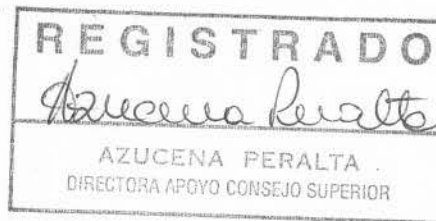


Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Se consideró en esta etapa la Resolución Ministerial N°1232/01 que aprueba los estándares para la acreditación de carreras de ingeniería en nuestro país.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



7

2. PERFIL

El Decreto N° 256/94 del Poder Ejecutivo Nacional define a los efectos legales sobre: "validez nacional", "perfil", "alcances" e "incumbencias" de títulos:

"... por **perfil** debe entenderse el conjunto de los conocimientos y capacidades que cada título acredita y por **alcances** aquellas actividades para las que resulta **competente** un profesional en función del perfil del título respectivo; el término **incumbencias** debe reservarse exclusivamente para **aquellas actividades profesionales cuyo ejercicio pudiera comprometer al interés público.**"

Actualmente el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, a través de la Resolución N° 1232/01, estableció las actividades reservadas al título profesional.

2.1. Perfil del Ingeniero Tecnológico

Es un profesional capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y paralelamente aplicar la tecnología existente, y comprometido con el medio, lo que le permite ser promotor del cambio, con capacidad de innovación, al servicio de un crecimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social.

2.2. Perfil del Ingeniero Químico en la U.T.N.

Es un profesional formado y capacitado para afrontar el desarrollo integral de proyectos industriales, y/o conducción y asistencia técnica de plantas industriales de Industrias de Procesos -de transformaciones físicas, químicas y de bioingeniería-. Le permite atender, con preparación y solvencia, estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación puesta en marcha y operación de Plantas de Procesos.

Asimismo, ocuparse de servicios e instalaciones complementarias, de los equipos, maquinarias e instrumentos necesarios.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Ha sido entrenado en la metodología del trabajo profesional, de equipo e interdisciplinario, y posee el lenguaje técnico necesario para relacionarse e interactuar con sus pares y con todas las otras disciplinas que intervienen en la actividad industrial.

Su **preparación básica** en Matemática, Física, Química, Ciencias Sociales, Economía y Gestión Ingenieril junto a su **entrenamiento lógico** con la **formación en las disciplinas específicas y de apoyo** de la carrera, le **capacitan** para los **"alcances del título"**, que se detallan por separado. Y le **permiten**:

- Conocer los problemas socio - económicos y/o socio políticos de las Industrias de Proceso en relación al país y a la región.
- Contribuir indirectamente al desarrollo del medio y al nivel de vida de la sociedad.
- Desarrollar principios éticos para el ejercicio profesional y crear una conciencia ecológica.
- Realizar tareas de investigación y desarrollo de procesos industriales y/o sus equipos y operaciones.
- Participar de la organización, administración y conducción de las Empresas de las Industrias de Proceso.
- Desarrollar su actividad profesional en forma autónoma o en relación de dependencia: en pequeñas, medianas o grandes empresas o en el sector público.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

3. ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO

A. Estudio, factibilidad, proyecto, dirección, construcciones, instalación, inspección, operación y mantenimiento (excepto obras civiles e industriales).

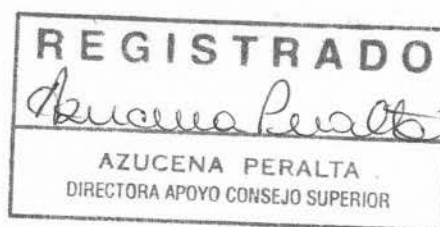
1. Industrias que involucren procesos químicos, físico-químico y de bio-ingeniería y sus instalaciones complementarias.
2. Instalaciones donde intervengan operaciones unitarias y/o proceso industriales unitarios.
3. Instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo originados por las industrias y/o sus servicios.
4. Equipos, maquinarias, aparatos e instrumentos para las industrias indicadas en los incisos anteriores.

B. Estudios, tareas y asesoramientos relaciones con:

1. Aspecto funcional de las construcciones industriales y de servicios indicados en el párrafo A y sus obras e instalaciones complementarias.
2. Factibilidad del aprovechamiento e industrialización de los recursos naturales y materias primas que sufran transformación y elaboración de nuevos productos.
3. Planificación, programación, dirección, organización, racionalización, control y optimización de los procesos industriales de las industrias citadas en la párrafo A.
4. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.
5. Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
6. Higiene, seguridad y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



10

4. OBJETIVOS GENERALES DE LA CARRERA

La carrera de grado que se propone en el presente documento pretende lograr un profesional con objetivos generales bien definidos, que atienda a los problemas socio - políticos y socio - económicos de las distintas regiones involucradas. Estos objetivos sintéticamente son:

- **Identificar** problemas en cuya solución aplique los principios físico - químicos y de bioingeniería, con criterio económico y manejo de las relaciones humanas.
- **Enmarcar** correctamente dichos problemas en su naturaleza social, para elaborar respuestas adecuadas no sólo en lo técnico - económico sino en lo social.
- **Contribuir** al desarrollo del medio, a la elevación del estándar de vida de la sociedad y al mejoramiento de las condiciones del entorno.
- **Emprender** tareas de investigación y desarrollo tecnológico que produzcan innovaciones y nuevos procesos industriales, en reemplazo de los no apropiados, adecuándolos a las características regionales en donde se desempeña.
- **Afrontar** el desarrollo integral de proyectos industriales: estudios de factibilidad, cálculo y diseño, erección y puesta en marcha.
- **Operar, reconvertir y optimizar** plantas de procesos existentes.
- **Generar** servicios complementarios tradicionales y no tradicionales.
- **Desempeñar** tareas de conducción: de grupos, de equipos de trabajo, de departamentos y del máximo nivel empresario.
- **Consolidar** su formación personal y profesional adquiriendo la capacidad y habilidad necesarias para detectar los problemas sociales que tengan relación



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



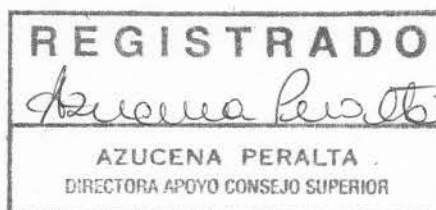
11

con su profesión y para investigar, analizar y evaluar las posibles respuestas en relación con el medio.

- **Colaborar** en la dinamización productiva de los recursos materiales y humanos disponibles y en su proyección económica y social.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



5.- ESTRUCTURA CURRICULAR

5.1 Diseño Curricular

Principios y pautas

La base de la metodología que se pretende aplicar es la establecida por los lineamientos generales para el diseño curricular, a partir de los problemas básicos de ingeniería y a través de un actividad autogestionaria del alumno, introducirlo en los procesos característicos de la profesión.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la integración superando la tradicional separación entre teoría y práctica.

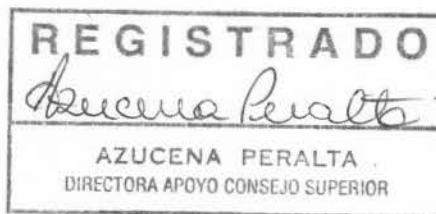
Toda área epistemológica es un conjunto coherente de conocimientos interrelacionados y un conjunto de procedimientos con los que se construyen esos conocimientos. La separación que se suele hacer entre teoría y práctica tal que la teoría se memoriza y la práctica se aplica, es una consecuencia metodológica, que de ninguna manera se ajusta a las herramientas, ritmos de cambio y profundidad del avance tecnológico actual.

Para adecuarse a la situación actual es necesario comprender que el proceso de enseñanza - aprendizaje está centrado en el alumno y que se construye a partir de las necesidades del mismo, de la capacidad que va desarrollando y de la influencia del medio.

Todo saber se basa en un saber anterior y se incorpora como aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes, en lo teórico y en lo práctico. A partir de ese "saber" se construyen los conceptos y las vinculaciones que le den sentido y aplicabilidad. Este proceso involucra un aprendizaje significativo. El alumno, motivado en la cabal comprensión y capacidad de aplicación, retiene más



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



13

firmemente lo aprendido.

La construcción del aprendizaje se realiza en diferentes niveles. Cada vez que se ataca el mismo problema, se lo hace con un mayor bagaje de conocimientos, habilidades y criterios, que con la maduración en el tiempo, se traduce en mayor profundidad y nivel de formación. Se trabaja a través de identificar problemas, analizar alternativas, proyectar soluciones, con cada vez mayor profundidad, mayor ajuste y mayor detalle.

El proceso de generación de conocimientos -teoría- y el de aplicación de los mismos -práctica-, recorren simultáneamente el camino del aprendizaje, como una forma indivisible de producción del conocimiento. **Se aprende haciendo.**

Aparece entonces **la fuerte responsabilidad que el docente tiene en la conducción de este proceso.** Acompaña continuamente al alumno en su viaje a través del aprendizaje, lo apoya, lo aconseja, y cuando es necesario lo ayuda; lo tiene adecuadamente informado de sus progresos y del valor relativo de los mismos: lo que implica **evaluación continua.**

En otras palabras, el docente es absolutamente responsable del avance del curso. Debe conocer cada una de las individualidades y sus peculiaridades.

Lo que es esencial, no debe permitir sorpresas, cada alumno debe estar siempre informado de su situación y su proyección: lo que implica **implementar la evaluación continua.**

El **docente**, en lugar de estar sometido al mecanismo de exponer solamente, o conducir trabajos prácticos; va a realizar la actividad de **"facilitador" del aprendizaje -moderador, promotor, orientador- y fuente de recursos científicos, técnicos y/o académicos, como manera de apoyar el proceso.**



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



14

5.2 Grupos de Asignaturas

Como ya se ha mencionado, el enfoque del diseño curricular se centra en el estudio de los problemas que han dado origen a la carrera y sostienen las actividades de la profesión de Ingeniería Química.

Se a propuesto la fundamentación, el perfil, los alcances del título con su salida laboral, en función de las necesidades que el medio demande en el corto y largo plazo. **La detección -investigación- de cuáles son las necesidades, sitúa a la carrera en su realidad y contexto social: tarea pendiente de un continuo ajuste.**

El perfil profesional, los alcances propuestos y el tiempo fijado en 5 años, requieren de una **selección y jerarquización** de contenidos: principios, conceptos, teorías, ecuaciones, técnicas, habilidades y actitudes, por áreas, asignaturas y temas. Selección y jerarquización que deberán plasmar la estructura y organización curricular con coherencia y consistencia de fines, contenidos y metodología.

Se diferencian los siguientes grupos de asignaturas:

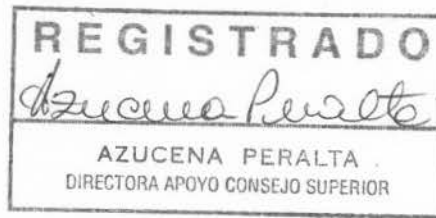
- ASIGNATURAS COMUNES (HOMOGENEIZADAS - BASICAS DE INGENIERIA).
- ASIGNATURAS DE LA ESPECIALIDAD
- ASIGNATURAS INTEGRADORAS. (TRONCO INTEGRADOR)
- ASIGNATURAS ELECTIVAS

5.2.1 ASIGNATURAS COMUNES (HOMOGENEIZADAS-BASICAS DE INGENIERÍA)

Para lograr un ingeniero con un alta capacidad de autodesarrollo, es necesario poner énfasis en una fuerte formación básica, entendiendo por ello una sólida formación en los aspectos humano, técnicos y científicos. Las disciplinas



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



básicas que cubren estos requerimientos son: Matemática, Física -y Química como parte especial de ella - y Ciencias Sociales.

La Resolución CSU N° 68/94 a establecido la parte básica homogénea del diseño curricular, común a todas las ingenierías, que se incorpora al de Ingeniería Química.

5.2.2 ASIGNATURAS DE LA ESPECIALIDAD

5.2.2.1 *Temas de Ciencias Básicas inherentes a la especialidad, que no están explicitados en las disciplinas homogeneizadas.*

Estos temas, por ejemplo Transformadas de Laplace, en Matemática, o Radiación, en Física, se darán en forma instrumental en las asignaturas de la especialidad que las requieran, o bien, si mejor se justifica, por talleres o cursos breves organizados por créditos y dados por acuerdo de los departamentos. Se ajustarán a las pautas de flexibilidad previstas.

5.2.2.2 *Temas Básicos de la especialidad.*

Estos temas son los que comprenden los conocimientos básicos sobre los que se fundamenta el desarrollo de la Ingeniería Química, a diferencia de otras Ingenierías. Incluyen las leyes fundamentales de las Químicas Inorgánica, Orgánica y Analítica y también de la Termodinámica y Fisicoquímica, estudiada a nivel molecular y biotecnología.

5.2.2.3 *Temas Específicos de la especialidad*

Estos temas abarcan el estudio de los fenómenos de la física, química y fisicoquímica, simultáneos con los fenómenos de transferencia, a nivel



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



de elementos de volumen, primero, y luego integrados a escala macroscópica, determinando el diseño de los equipos utilizados en la industria química en sus distintas orientaciones.

5.2.2.4 Temas de apoyo de la especialidad

Estos temas complementan los conocimientos que necesita un ingeniero químico para el completo desarrollo profesional en sus áreas de actuación.

5.2.3 ASIGNATURAS INTEGRADORAS (TRONCO INTEGRADOR)

Conforma una línea curricular que se desarrolla a lo largo de la carrera, y que se forma con las **materias integradoras** que parten de los Problemas Básicos de índole social que origina la actividad profesional.

¿Cuáles son los problemas básicos para la Ingeniería Química?, en general:

- La obtención de productos socialmente requeridos, por transformación física-química y/o de bioingeniería, y la prestación de servicios correspondientes, en calidad y cantidad apropiadas, a un costo mínimo y supeditada a :
 - Solucionar el medio ambiente lo mínimo factible y dentro de límites admisibles.
 - Asegurar condiciones laborales y públicas de Higiene y Seguridad.
 - Utilizar los recursos humanos, de materia prima y equipos, de manera racional.

Que genera otra serie de aspectos problemáticos, entre ellos:

- Un problema particular para cada producto y en cada caso concreto.
- Problemas de la producción a escala industrial.
- Problemas de estudio -diseño- selección y optimización de procesos globales y unitarios - operaciones básicas - equipos - construcción.
- Problemas de instalación, puesta en marcha, operación; de optimización y



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



17

control de la producción.

- Problemas de gestión; planificar, organizar, racionalizar, optimizar y controlar la producción.
- Problemas de mantenimiento industrial.
- Problemas de gestión técnicos, económicos y conexos, relativos a los problemas anteriores.
- Problemas de interacción eficaz con políticas públicas y empresariales pertinentes.
- Problemas ecológicos, de contaminación ambiental de higiene y seguridad laboral y pública.

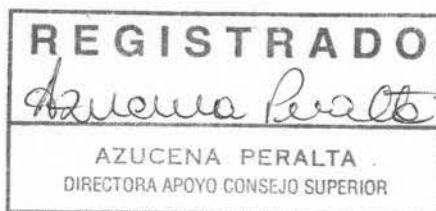
Los objetivos generales de las materias integradoras, partiendo de los problemas básicos, son:

- Relacionar e integrar los conocimientos, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional, ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir – construir, controlar y optimizar.
- Marcar en la aplicación misma la necesidad de nuevos conocimientos tal que conduzcan a construir aprendizajes por aproximaciones sucesivas, profundizando las soluciones en el siguiente nivel.
- Construir los conceptos básicos y la metodología de la profesión.

Es necesario entonces que **el trabajo en estas asignaturas tenga el apoyo de un equipo** - conducido por el responsable de la asignatura-. Que tanga una **estrecha relación con las asignaturas paralelas**, que aporta el nivel de



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



18

conocimientos teórico - prácticos científicos, técnicos y sociales. Para que juntos integren la solución de los problemas que se van proponiendo.

Asimismo debe ser fluida la relación secuencial de un nivel al siguiente, colaborando así a la integración vertical y la coherencia de toda la carrera.

Se propone una asignatura integradora por año.

En 5º año se refuerzan las actividades de integración con el Proyecto Final y mayor carga horaria.

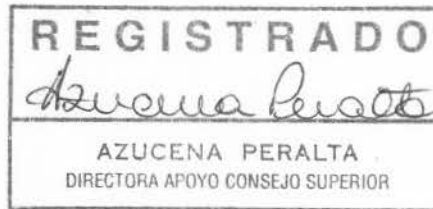
5.2.4 ASIGNATURAS ELECTIVAS

El diseño curricular presenta un importante espacio electivo que complementará la formación del futuro ingeniero.

Este espacio será cubierto sin ningún condicionamiento por cada facultad regional mediante la oferta académica que considere más adecuada.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



6. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

6.1 Fundamentos Pedagógicos

El considerar los problemas básicos como punto de partida del proceso enseñanza aprendizaje, posibilita una actividad autogestionaria por parte del alumno y permite aproximarse a las situaciones problemáticas, realizando los procesos característicos de la profesión.

Esta forma de enfocar el estudio conduce a la integración, superando la separación ya que toda área del saber es un conjunto coherente de conocimientos interrelacionados y de procedimientos, con los cuales se construyen nuevos conocimientos.

Si se parte del concepto de tecnología y del aprendizaje como construcción, no se puede aceptar una separación arbitraria entre Teoría y Práctica; la propuesta es acercarse a los problemas básicos de la Ingeniería, integrando teoría y práctica al modo de trabajo profesional. Es necesario encarar lo teórico- práctico, como forma de generación de conocimiento, considerando dicha práctica como praxis y no como aplicación.

Al seleccionar las estrategias se debe tener en cuenta que:

- Un estudiante se va a formar como profesional, realizando los procesos característicos de la profesión.
- Un estudiante se formará como pensador en los problemas básicos que dan origen a su carrera, si se enfrenta con ellos desde el principio.

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

De acuerdo con las sucesivas etapas del cursado, las actividades se presentarán con mayor nivel de exigencia, profundidad e integración. Por lo tanto, se planificarán dichas actividades tendiendo a la observación, investigación, realizando informes, planteo de situaciones problemáticas que impliquen el análisis, síntesis e integración, búsqueda de información bibliográfica y uso del

X



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



método científico, con el fin de generar relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes.

Se hace necesario plantear como problemas las situaciones de aprendizaje, de modo tal que las posibles soluciones generen relaciones y nuevos interrogantes para nuevos aprendizajes.

Este tipo de actividad posibilita la transferencia a nuevas situaciones cada vez más complejas, desarrollando soluciones creativas.

Tales situaciones de aprendizaje pueden ser planteadas en todas las asignaturas de la carrera. El Tronco Integrador es la instancia donde esta estrategia general es esencial para que los conocimientos adquiridos por el estudiante en las diferentes materias, tengan una real integración y adquieran una mayor significación.

6.2. La Formación Práctica

1. *Cómo se aborda conceptualmente la formación práctica.*

Partimos de la concepción de formación integral del ingeniero, identificando por lo menos la existencia de dos elementos principales:

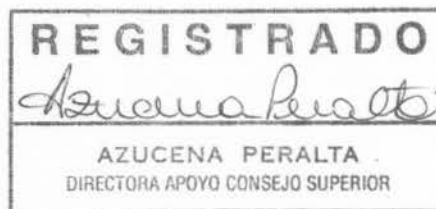
- a) La integración superadora de la visión parcial de cada una de las disciplinas científicas y técnicas que aportan a la carrera (cada una enfocada desde su propio objeto de estudio o desde una técnica específica que domina).
- b) El desarrollo de capacidad de juicio y acción a partir del conocimiento profundo de los problemas de ingeniería y de la tecnología, tanto la disponible como la concebible.

Estos dos elementos están asociados a la capacidad de enfrentar y resolver problemas con responsabilidad social a que aluden el perfil del ingeniero y las incumbencias profesionales. También, en las especialidades de ingeniería correspondientes, son los más relacionados a cuestiones de seguridad y riesgo mencionadas. Por ejemplo, en las decisiones que llevaron a los procesos de acreditación de estas carreras.

Desde allí, la práctica se entiende como lugar de interacción principal entre el ingeniero que se forma y el campo de la ingeniería que estudiará y manipulará,



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



superando su concepción como mera aplicación de teorías pre-hechas.

Es decir, la práctica se concibe como aprender a desempeñarse como ingeniero. Se trata de construir el conocimiento a partir de la realidad observada. Los problemas y los fenómenos asociados a la ingeniería no son solamente oportunidades de aplicación de conceptos teóricos, sino la fuente principal de conocimientos para la formación profesional.

No se trata de construir el conocimiento e integrarlo después, sino de construirlo integradamente. En la formación de ingenieros, la práctica profesional es el eje de referencia de la formación práctica. El estudiante se acerca y se forma a través de tareas como la observación e interpretación de problemas reales, la manipulación de instrumental la ejecución de ensayos de laboratorio y de campo, la consideración de casos, la resolución de problemas de ingeniería y la ejecución de proyectos, cuando no la directa práctica profesional supervisada por ingenieros calificados.

Algunas de estas expresiones de la formación práctica se encuentran distribuidas dentro de cada una de las materias del plan de estudios. Otras tienen su propio espacio curricular, por exigir un nivel de integración difícil de obtener en planes de estudio que históricamente han tenido una fuerte división en disciplinas.

2. Las categorías de la formación práctica en la Metodología Didáctica

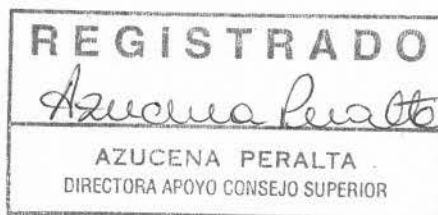
Las categorías de la formación práctica se definen desde la actividad profesional y se construyen a partir del enfoque didáctico. Por ello, en todas las disciplinas aparecen espacios formativos que incluyen tales actividades, a saber:

- Formación experimental
- Resolución de problemas reales de ingeniería.
- Estudio, análisis y ejecución de proyectos.
- Práctica profesional supervisada en situaciones reales.

Estas actividades formativas deben ser generadas en las distintas asignaturas



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



que conforman el diseño curricular de la carrera. Exceptuando la última reservada para el momento final de la carrera, deben estar presentes a lo largo del abordaje de los contenidos académicos, y no como actividades adicionales, sino integradas a lo largo de su desarrollo, desde la planificación de la cátedra en su carga horaria hasta la evaluación académica.

3. *Las capacidades básicas*

El desarrollo de la formación práctica descansa en el dominio de las capacidades básicas del estudiante, también metodológicas, que deberán verificarse en los primeros niveles de la carrera, tales como:

- Formación en la observación y toma de datos de situaciones.
- Capacidad para el análisis de textos, la síntesis de la información y la crítica.
- Capacidad para la expresión oral y escrita.
- Capacidad para la expresión gráfica y sintética.

Por lo tanto, las actividades (curriculares) de los primeros niveles de la carrera incluirán estrategias didácticas que promuevan tales capacidades, adecuándose a los contenidos específicos de cada asignatura. Las materias integradoras de todos los niveles, por su contenido y función, resultan espacios especialmente promotores de estas capacidades.

6.3 Evaluación

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

Es importante considerar la evaluación como parte del proceso educativo, para no entenderla de manera restringida y única, como sinónimo de examen parcial o final puntuales.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



La evaluación adquiere todo su valor en la posibilidad de retroalimentación que proporciona.

Se evalúa para:

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

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

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



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



24

7.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

7.1. Duración de la carrera

La carrera se desarrollará a través de cinco años de estudio con una carga horaria total de clases de más de 4896 horas y 200 horas más correspondiente a la práctica supervisada.

El desarrollo del dictado de clases teórico – prácticas se realiza a través de 32 semanas por cada año lectivo.

7.2 Organización por áreas.

La organización por áreas deberá permitir reordenar las cátedras en campos epistemológicos y del saber.

7.2.1 Conformación de las áreas

Áreas de Matemática, Física y Química

Área de Ciencias Sociales

Área de Gestión Ingenieril

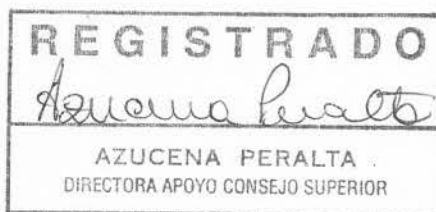
Área Básica de la Especialidad

Área de la Especialidad

Área Tronco Integrador



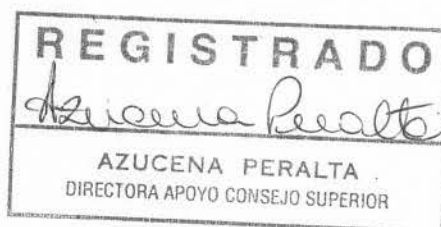
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



25

8. PLAN DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Nivel	Nº	Asignatura	Carga horaria anual	1º cuatrimestre	2º cuatrimestre
I	1	Integración I (Int)	3	3	3
	2	Ingeniería y Sociedad	2	4	-
	3	Álgebra y Geometría Analítica	5	10	-
	4	Análisis Matemático I	5	10	-
	5	Análisis Matemático II	5	-	10
	6	Química General	5	-	10
	7	Sistemas de Representación	3	3	3
	8	Fundamentos de Informática	2	-	4
			30 Hs		
II	9	Integración II (Int)	3	3	3
	10	Probabilidad y estadística.	3	6	-
	11	Química Inorgánica	4	8	-
	12	Física I	5	10	-
	13	Física II	5	-	10
	14	Química Orgánica	6	-	12
	15	Inglés I	2	4	-
	16	Matemática Superior Aplicada	3		6
			31 Hs		
III	17	Integración III (Int)	3	3	3
	18	Termodinámica	4	8	-
	19	Economía	3	6	-
	20	Legislación	2	4	-
	21	Mecánica Eléctrica Industrial	3	6	-
	22	Físico Química	4	-	8
	23	Fenómenos de Transporte	5	-	10
	24	Química Analítica	4	-	8
	25	Inglés II	2	4	-
			30 Hs		



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

IV	26	Integración IV (Int)	3	3	3
	27	Operaciones Unitarias I	4	8	-
	28	Tecnología de la Energía Térmica	4	8	-
	29	Biotecnología	4	8	-
	30	Operaciones Unitarias II	5	-	10
	31	Ingeniería de las Reacciones Químicas	5	-	10
	32	Control Estadísticos de Procesos	2	-	4
	33	Organización Industrial	3	3	3
			30 Hs		
V	34	Control Automático de Procesos	4	4	4
	35	Proyecto Final -Integración V- (Int)	6	6	6
		Electivas	22	22	22
			32 Hs		

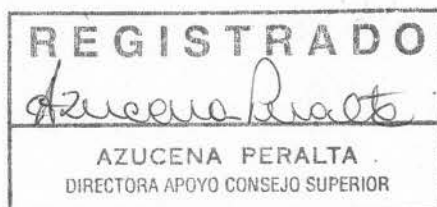
PRACTICA SUPERVISADA: 200 HS.

NOTA

Las FR/UA tienen atribuciones para fijar el nivel de cada asignatura del plan como así también su desarrollo en forma anual o cuatrimestral; siempre y cuando se respete plenamente el régimen de correlatividades.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



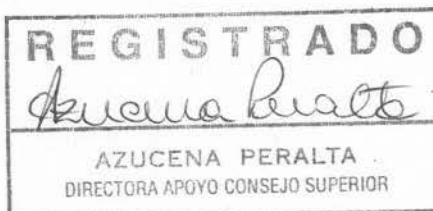
27

9. RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES DE INGENIERÍA QUÍMICA

Nivel	Nº	Asignatura	Carga Horaria Anual	Para Cursar		Para Rendir
				Cursada	Aprobada	Aprobada
I	1	Integración I (Int)	3	-	-	-
	2	Ingeniería y Sociedad	2	-	-	-
	3	Álgebra y Geometría Analítica	5	-	-	-
	4	Análisis Matemático I	5	-	-	-
	5	Análisis Matemático II	5	3-4	-	3-4
	6	Química General	5	-	-	-
	7	Sistemas de Representación	3	-	-	-
	8	Fundamentos de Informática	2	-	-	-
			30 Hs			
II	9	Integración II (Int)	3	1-4-6	-	1-4-6
	10	Probabilidad y estadística	3	3-4	-	3-4
	11	Química Inorgánica	4	6	-	6
	12	Física I	5	-	-	-
	13	Física II	5	4-12	-	4-12
	14	Química Orgánica	6	6	-	6
	15	Inglés I	2	-	-	-
	16	Matemática Superior Aplicada	3	5	3-4	5
			31 Hs			
III	17	Integración III (Int)	3	5-9-13	1-4-6-8-12	5-9-13
	18	Termodinámica	4	5-13	3-4-6-12	5-9-13
	19	Economía	3	9	2	9
	20	Legislación	2	9	2	9
	21	Mecánica Eléctrica Industrial	3	13	4-12	13
	22	Físico Química	4	5-11-13 (18)	3-4-6-12	5-11-13-18
	23	Fenómenos de Transporte	5	5-13 (18)	3-4-6-12	5-13-18
	24	Química Analítica	4	11-13	4-6-12	11-13
	25	Inglés II	2	-	15	-
			30 Hs			



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



28

IV	26	Integración IV (Int)	3	17-21-23	5-7-9-11-13-15	17-21-23
	27	Operaciones Unitarias I	4	18-23	5-13	23
	28	Tecnología de la Energía Térmica	4	18-23	5-13	23
	29	Biotechnología	4	22	5-11-13-14	22
	30	Operaciones Unitarias II	5	22-23	5-11-13	22-23
	31	Ingeniería de las Reacciones Químicas	5	22-23	5-11-13	22-23
	32	Control Estadísticos de Procesos	2	22	5-10-11-13	22
	33	Organización Industrial	3	19-20	9	19-20
			30 Hs			
V	34	Control Automático de Procesos	4	16-27-28	23	16-27-28
	35	Proyecto Final -Integración V-(Int)	6	26-27-31	17-21-23-25	TODAS
		Electivas	22	-	-	-
			32 Hs			

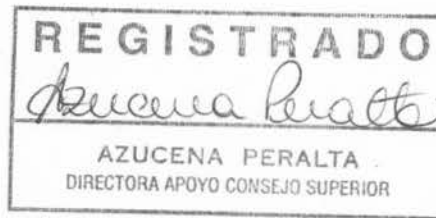
PRACTICA SUPERVISADA: 200 HS.

Las FR/UA deberán establecer el régimen de correlatividades para las asignaturas que cubran el espacio electivo.

(18) Tener cursada o cursando simultáneo.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



29

10.- PROGRAMAS SINTÉTICOS CON OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INTEGRACIÓN I

Nº de orden: 1

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 3

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 96

Area: Integración

Objetivos:

- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos del primer nivel de estudio, que motivaran al alumno dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir – construir, controlar y optimizar.
- Promover el hábito por la correcta presentación de informes y desarrollos la habilidad para el manejo bibliográfico.

Contenidos sintéticos:

- Introducción a la Ingeniería Química en el contexto del desarrollo histórico de la profesión.
- Identificación de los problemas básicos. Abordaje de la metodología del trabajo ingenieril.
- Conocimiento de las áreas laborales del ingeniero químico. Conocimiento de las áreas laborales regionales con vistas e identificación de problemas. Reconocimiento de materiales, equipos y procesos de la necesidad del dibujo y de códigos de normalización.
- Dibujo y presentación de informes. Reconocimiento de la necesidad de las ciencias básicas del primer nivel de estudio y su integración con aplicaciones en el campo de la ingeniería química.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



30

Carrera: INGENIERIA QUIMICA

Asignatura: INGENIERÍA Y SOCIEDAD

Nº de orden: 2

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 2

Bloque: Complementarias

Horas/año: 64

Area: Ciencias Sociales

Objetivos:

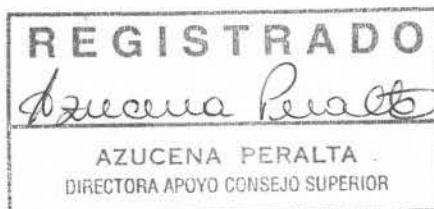
- Formar ingenieros con conocimientos de las relaciones entre tecnología y el grado de desarrollo de las sociedades, que asimismo interpreten el marco social en el que desarrollarán sus actividades e insertarán sus producciones.

Programa Sintético:

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



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



31

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Nº de orden: 3

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

Objetivos:

- Formar al alumno en el álgebra lineal básica que es utilizada en las aplicaciones.
- Entrenar al alumno en el uso de paquetes computacionales especializados que permitan realizar las operaciones involucradas.
- Lograr una exposición motivada del álgebra, excluyendo toda presentación meramente axiomática.

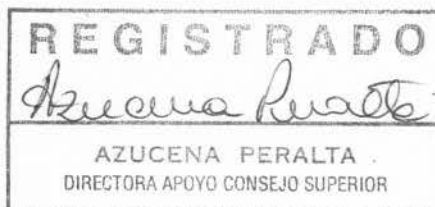
Programa Sintético:

Algebra

- Vectores y Matrices. Operaciones básicas
- Algebra de Matrices: matriz inversa, partición de matrices.
- Ejemplos motivadores: cadenas de Markov, modelos de crecimiento de poblaciones, planificación de producción u otros.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de solución.
- La noción de cuadrados mínimos en el estudio de sistemas lineales.
- La matriz pseudoinversa.
- Introducción motivada a los espacios vectoriales.
- Independencia lineal, bases y dimensión.
- Matrices y transformaciones lineales.
- Autovalores y autovectores.
- Diagonalización. Transformaciones de similitud.
- Norma de vectores y matrices.
- Producto interno y ortogonalidad.
- Producto lineal.
- Computación numérica y simbólica aplicada al álgebra.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



32

Geometría

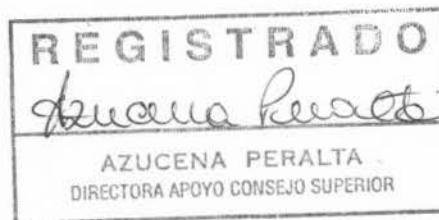
- Rectas y planos.
- Dilataciones, traslaciones, rotaciones.
- Cónicas, cuadráticas.
- Ecuaciones de segundo grado en dos y tres variables.
- Curvas paramétricas.
- Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas.
- Computación gráfica, numérica y simbólica.

Comentarios:

Los trabajos prácticos incluirán la resolución de problemas en computadoras, usando paquetes computacionales especiales.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



33

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: ANALISIS MATEMATICO I

Nº de orden: 4

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

- Objetivos:**
- Formar al estudiante en el cálculo diferencial e integral de funciones de una variable.
 - Dotarlo de los elementos computacionales que permitan resolver los problemas involucrados como usuario y no como programador.

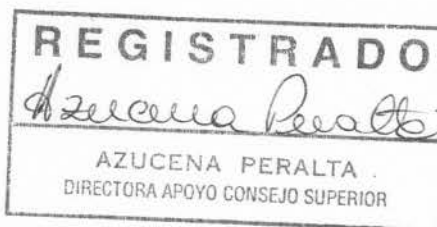
Programa Sintético:

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

Comentarios: Los trabajos prácticos incluirán la resolución de problemas en computadora, con software provisto especialmente, del cual el alumno será usuario. Esto incluirá paquetes computacionales de manejo simbólico.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



34

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Nº de orden: 5

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Matemática

Objetivos:

- Formar al estudiante en los tópicos básicos de funciones de varias variables y de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Entrenar al alumno como usuario de paquetes computacionales que permitan:
 - a) la solución de los problemas de análisis, la presentación gráfica asociada a ellos
 - b) la simulación de modelos planteados con ecuaciones diferenciales.

Programa Sintético:

Cálculo Vectorial

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

Ecuaciones Diferenciales

- Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
- Ejemplos con ecuaciones de primer y segundo orden.
- Variación de parámetros.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- Aplicaciones del álgebra lineal a las ecuaciones diferenciales.
- Solución fundamental: la exponencial matricial.
- Teoría cualitativa: puntos de equilibrio, estabilidad.
- Ejemplos con modelos de situaciones de la realidad.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



35

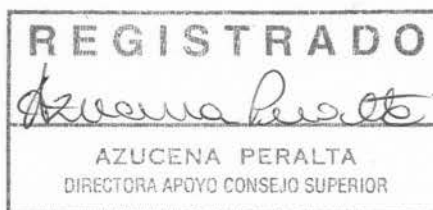
- Simulación computacional.
- Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.
- La ecuación del calor.
- Introducción a las series de Fourier.
- Separación de variables.
- La ecuación de las ondas

Comentarios:

Se usarán en las prácticas paquetes de computación que permitan cálculos numéricos y simbólicos con capacidad gráfica. En el caso de ecuaciones diferenciales se instruirá al alumno en el uso de un paquete interactivo que permita la simulación y el análisis de los resultados.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



36

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: QUÍMICA GENERAL

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Química

Nº de orden: 6

Horas/sem: 5

Horas/año: 160

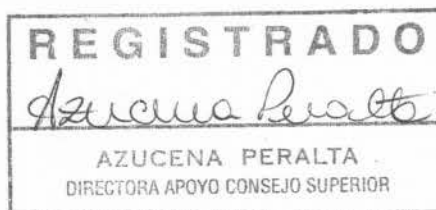
Objetivos:

- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales
- Adquirir interés por el método científico y por una actitud experimental

Sistemas materiales. Notación. Cantidad de sustancia. Estructura de materia. Fuerzas intermoleculares. Termodinámica química. Estados de agregación de la materia. Soluciones. Soluciones diluidas. Dispersiones coloidales. Equilibrio en solución. Electroquímica y pilas. Introducción a la Química Inorgánica. Introducción a la Química Orgánica. Introducción al estudio del problema de residuos y efluentes. Equilibrio químico, cinética química.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



37

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Nº de orden: 7

Departamento: Especialidad

Horas/sem: 3

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 96

Area: Tecnología

Objetivos:

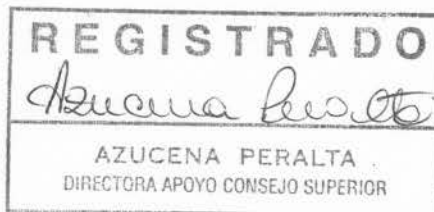
- Adquirir hábitos de croquizado y de proporcionalidad de los elementos.
- Manejar las normas nacionales que regulan las representaciones gráficas y tener un panorama global de las normas internacionales que las regulan.
- Conozca la herramienta que significa el diseño asistido para la especialidad.

Programa Sintético:

- Introducción Sistemas de Representación: con especial énfasis en el croquizado a mano alzada.
- Normas nacionales e internacionales.
- Códigos y normas generales para la enseñanza del Dibujo Técnico.
- Croquizado.
- Conocimiento básico de Diseño Asistido.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



38

CARRERA: INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

Departamento: Especialidad

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Informática

Nº de orden: 8

Horas/sem: 2

Horas/año: 64

Objetivos:

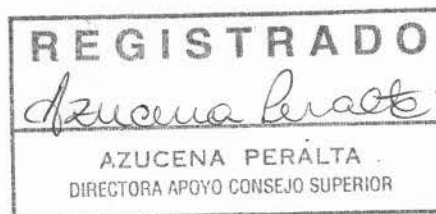
- Capacitar a aquellos alumnos que recién se inician actuando como elemento potenciador.
- Capacitar para la utilización de los utilitarios.
- Utilizar software de especialidad
- Nociones de programación.

Programa Sintético:

- Estructura de una computadora.
- Utilitarios
- Software de especialidad
- Algoritmos de programación
- Introducción al diseño de algoritmos y lógica de programación



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



39

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INTEGRACIÓN II

Nº de orden: 9

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 3

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 96

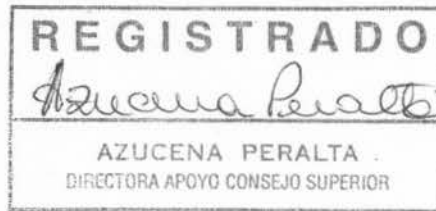
Area: Integración

Objetivos:

- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos del segundo nivel de estudio, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- Promover el hábito de la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico.

Contenidos sintéticos:

- Definición cualitativa y simplificada del proceso a escala industrial a partir de la técnica de laboratorio.
- Las operaciones y procesos unitarios representativos
- Procedimientos discontinuos y continuos, pulmones, circulaciones, recirculaciones, equipos. Esquemas y diagramas de flujo.
- Introducción y cálculo preliminares de: estequiometría industrial y balances de masa.
- Reconocimiento de consumos y circulación de energía. Reconocimiento de materiales y del problema del desgaste, corrosión y roturas.
- Reconocimientos de la necesidad de las ciencias básicas de los dos primeros niveles de estudio y su integración con aplicaciones en el campo de la ingeniería química.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Matemática

Nº de orden: 10

Horas/sem: 3

Horas/año: 96

Objetivos:

- Comprender y aplicar los conocimientos de estadística.
- Comprender y aplicar los conocimientos de las probabilidades.
- Utilizar recursos computacionales adquiridos en otras asignaturas.

Programa Sintético:

- Definición de probabilidad.
- Espacio de probabilidad.
- Experimentos repetidos. Fórmula de Bernoulli.
- Teorema de Bayes.
- Variables aleatorias. Distribuciones y densidades.
- Funciones de variables aleatorias.
- Momentos.
- Distribuciones y densidades condicionales.
- Variables aleatorias independientes.
- Variables aleatorias conjuntamente normales.
- Sucesiones de variables aleatorias. La Ley de los grandes números.
- El teorema central del límite.
- Interferencia estadística. Fórmula de Bayes.
- Muestras. Estimadores consistentes, suficientes, eficientes.
- Máxima verosimilitud.
- Estimación por intervalo de confianza.
- La distribución χ^2 .
- Verificación de hipótesis.
- Introducción a los procesos estocásticos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Procesos estacionarios.
- Ruido blanco y ecuaciones diferenciales como modelos de procesos.
- Correlación y espectro de potencia.
- Computación numérica, simbólica y simulación.

Comentarios:

Los trabajos incluirán la resolución de problemas, utilizando paquetes computacionales especiales.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



42

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Química

Nº de orden: 11

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos:

Profundizar los conocimientos básicos de la Química y sus leyes, aplicarlos a los elementos, compuestos y materiales inorgánicos, sus propiedades y comportamiento físico y químico, desde los fundamentos estructurales hacia su aplicación profesional, incluyendo el tratamiento de contaminantes de carácter inorgánico.

Contenidos mínimos:

Estructura atómica.

Periodicidad.

Compuestos iónicos y covalentes, enlace metálico.

Termodinámica y cinética química.

Tipos de reacciones. Redox y electroquímica.

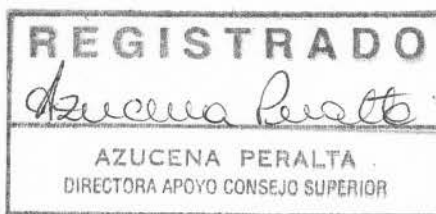
Compuestos de coordinación.

Elementos representativos y de transición: sus compuestos y materiales.

Contaminantes inorgánicos y tratamiento.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



43

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: FÍSICA I

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Ciencias Básicas

Area: Física

Nº de orden: 12

Horas/sem: 5

Horas/año: 160

Objetivos:

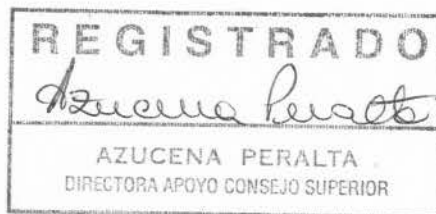
- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales o de observación.
- Adquirir interés por el método científico y desarrollar actitudes experimentales.
- Comprender los fenómenos y leyes relativas a la mecánica.
- Aplicar los conocimientos matemáticos para deducir, a partir de los hechos experimentales, las leyes de la Física.

Programa Sintético:

- La Física como ciencia fáctica.
- Cinemática del punto.
- Movimiento relativo.
- Principios fundamentales de la dinámica.
- Dinámica de la partícula.
- Dinámica de los sistemas.
- Cinemática del sólido.
- Dinámica del sólido.
- Estática.
- Elasticidad.
- Movimiento oscilatorio.
- Ondas elásticas.
- Fluidos en equilibrio.
- Dinámica de fluidos.
- Óptica geométrica.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



44

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: FÍSICA II

Nº de orden: 13

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 5

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 160

Area: Física

Objetivos:

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

Programa Sintético:

Calor

- Introducción a la termodinámica. Termología.
- Primer principio de la termodinámica.
- Segundo principio de la termodinámica.

Electricidad y Magnetismo

- Electrostática.
- Capacidad. Capacitores.
- Propiedades eléctricas de la materia.
- Electrocínética.
- Magnetostática.
- Inducción magnética.
- Corriente alterna.
- Propiedades magnéticas de la materia.
- Ecuaciones de Maxwell. Electromagnetismo.

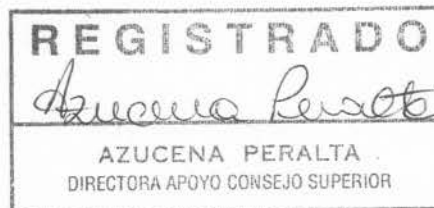
Ondas y Optica Física

- Movimiento ondulatorio.
- Propiedades comunes a diferentes ondas.
- Ondas electromagnéticas.
- Polarización.
- Interferencia y difracción.





Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



45

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA
Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA
Departamento: Ingeniería Química
Bloque: Tecnologías Básicas
Area: Química

Nº de orden: 14

Horas/sem: 6

Horas/año: 192

Objetivos:

Profundizar los conocimientos básico de la Química y sus leyes, interpretar los compuestos y materiales orgánicos, sus propiedades y comportamiento físico y químico, desde los fundamentos estructurales hacia su aplicación profesional.

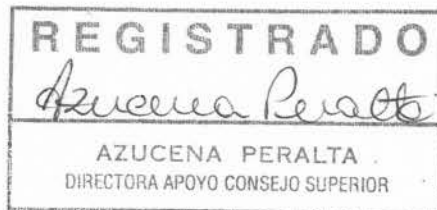
Introducir en la metodología de obtención y síntesis y en los tratamientos de efluentes de tipo orgánico.

Contenidos mínimos:

Estructura y propiedades. Isomería. Clasificación funcional. Nomenclatura. Mecanismos de reacción. Alcanos. Alquenos Alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Haluros de alquilo. Alcoholes. Fenoles. Eteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos. Carboxílicos. Esteres. Nitroderivados. Ácidos sulfónicos. Aminas y amidas. Sales de diazonio. Esteroisomería. Hidratos de carbono. Compuestos heterocíclicos. Proteínas. Contaminantes orgánicos y tratamientos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



46

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INGLES I

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Complementaria

Area: Idioma

Nº de orden: 15

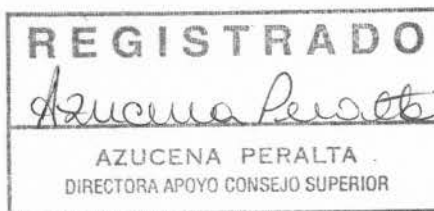
Horas/sem: 2

Horas/año: 64

Objetivos, programas sintéticos, evaluación y promoción: de acuerdo con lo dispuesto por Ordenanza 815.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



47

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: MATEMÁTICA SUPERIOR APLICADA

Nº de orden: 16

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 3

Bloque: Ciencias Básicas

Horas/año: 96

Area: Matemática

Objetivos:

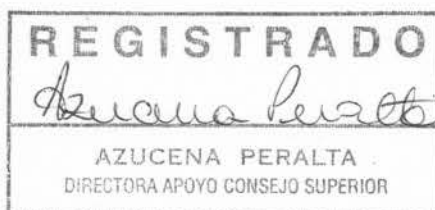
Que los alumnos sean capaces de analizar el comportamiento de sistemas mediante la formulación de modelos y la aproximación numérica necesaria en la simulación de los mismos, enfatizando en la aplicación de dichos modelos a la resolución de problemas de la especialidad.

Contenidos Sintéticos

- Funciones de variable compleja.
- Series y transformadas de Fourier.
- Transformada de Laplace
- Solución de sistemas lineales
- Solución de sistemas no lineales.
- Integración numérica.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



48

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: **INTEGRACIÓN III**

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Integración

Nº de orden: 17

Horas/sem: 3

Horas/año: 96

Objetivos:

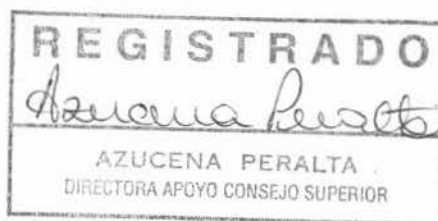
- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos de los primeros niveles de estudio, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- Promover el hábito de la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico.

Contenidos sintéticos:

- Definición cuantitativa del proceso a escala industrial.
- Las operaciones y procesos unitarios representativos
- Dimensionamiento preliminar. Balances de masa sin y con reacción química. Balances de energía. Balances combinados. Estado estacionario y no estacionario. Integrar la totalidad de conocimientos correspondientes a los tres primeros niveles de estudio, con aplicaciones en la realidad profesional.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



49

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: **TERMODINÁMICA**

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Química

Nº de orden: 18

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos:

Comprender y aplicar conceptos, principios, relaciones y base experimental de la teoría termodinámica para la evaluación de energía y el sentido de evolución natural, de los fenómenos y procesos en el campo de la Ingeniería Química.

Contenidos mínimos:

Formas de energía y trabajo.

Principios.

Entropía y exergía.

Procesos reversibles e irreversibles.

Balances.

Gases y sustancias puras, ecuaciones de estado.

Equilibrio de fases.

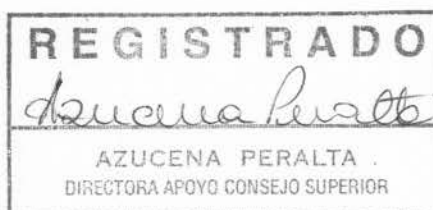
Cálculo de propiedades.

Conversión de energía.

Análisis termodinámico.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



50

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: ECONOMÍA

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Complementario

Area: Gestión Ingenieril

Nº de orden: 19

Horas/sem: 3

Horas/año: 96

Objetivos:

- Conocer, comprender y aplicar los conocimientos básicos de la Economía General y de la Empresa.

Programa sintético:

Economía General

- Objeto de la economía
- Macro y microeconomía
- Teoría de oferta, demanda y precio
- Moneda
- Producto e inversión brutos.
- Consumo.
- Realidad económica Argentina. Renta nacional.
- Relaciones económicas de Argentina con el mundo.

Economía de la Empresa.

- Pequeña y mediana empresa
- Contabilidad aplicada a la empresa.
- Matemática financiera.
- Costos industriales.
- Inversión. Rentabilidad.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



51

Carrera INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: LEGISLACIÓN

Nº de orden: 20

Departamento: Materias Básicas

Horas/sem: 2

Bloque: Complementaria

Horas/año: 64

Area: Ciencias Sociales

Objetivos:

- Conocer derechos y obligaciones de las distintas personas que actúan en el ámbito constitucional.
- Interpretar leyes, decretos y disposiciones que rigen la actividad del Ingeniero como profesional liberal.
- Comprender lo relativo a las relaciones contractuales y sus elementos reglamentarios.

Programa Sintético

Legales

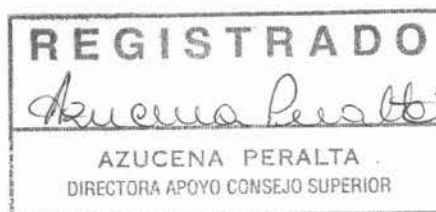
- Derecho, derecho público y privado.
- Constitución Nacional.
- Poderes Nacionales, Provinciales y Municipales.
- Leyes, decretos, ordenanzas.
- Sociedades.
- Contratos

Ejercicio Profesional

- Derechos y deberes legales del ingeniero.
- Reglamentación del ejercicio profesional.
- Actividad pericial.
- Responsabilidades del ingeniero: civil, administrativa y penal.
- Legislación sobre obras.
- Licitaciones y contrataciones.
- Sistemas de ejecución de obras.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



52

Carrera: INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: **MECÁNICA ELÉCTRICA INDUSTRIAL**

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Area: Tecnología

Nº de orden: 21

Horas/sem: 3

Horas/año: 96

Objetivo:

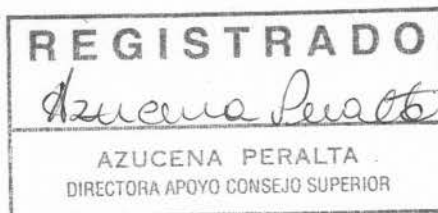
Introducir formación básica en materiales, mecánica y electrotecnia, proyectarla hacia los requerimientos profesionales prácticos de operación y mantenimiento en instalaciones de procesos y servicios.

Contenidos mínimos:

Materiales de construcción de equipos e instalaciones. Corrosión y sistemas de protección. Fundamentos de estabilidad y resistencia de materiales. Cañerías, tanques y recipientes. Criterios de selección y de diseño mecánico. Elementos de máquina. Estanqueidad de fluidos. Máquinas eléctricas. Fundamentos y criterios de selección. Instalaciones eléctricas y sistemas de protección. Gestión de mantenimiento.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



53

Carrera INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: FÍSICOQUÍMICA

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Química

Nº de orden: 22

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos:

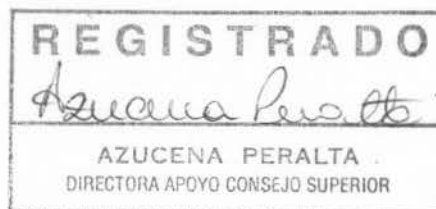
Comprender y aplicar la termodinámica de multicomponentes, la termodinámica química y los fenómenos fisicoquímicos. Proyectarlos hacia su aplicación industrial.

Contenidos mínimos:

Fuerzas intermoleculares. Sistemas multicomponentes y equilibrio de fases. Mezclas y soluciones, funciones parciales molares. Termodinámica de las reacciones químicas y equilibrio químico. Cinética química homogénea. Electroquímica. Fenómenos de superficie.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



54

Carrera INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Nº de orden: 23

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 5

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas/año: 160

Area: Ingeniería Química

Objetivos:

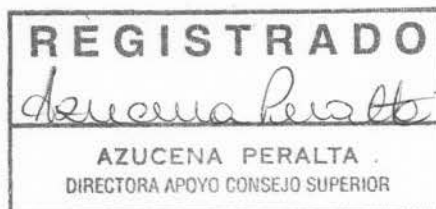
Comprender y aplicar los fenómenos de transporte de cantidad de movimiento, energía y materia, estudiados a nivel de elemento de volumen. Establecer las ecuaciones de variación o cambio y sus formas adimensionales.

Contenidos mínimos:

Fluidos. Transporte de cantidad de movimiento, energía y materia. Balances microscópicos. Ecuaciones de variación o cambio. Transporte en el límite de una fase. Coeficientes de transporte. Análisis dimensional. Correlaciones.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



55

Carrera INGENIERIA QUÍMICA

Asignatura: QUÍMICA ANALÍTICA

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Básicas

Area: Química

Nº de orden: 24

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos mínimos:

Comprender y aplicar los fundamentos de los análisis cuali y cuantitativos y su relación con los métodos analíticos instrumentales.

Desarrollar y aplicar criterios de selección y utilización de instrumentos de análisis en el seguimiento y control de los procesos industriales.

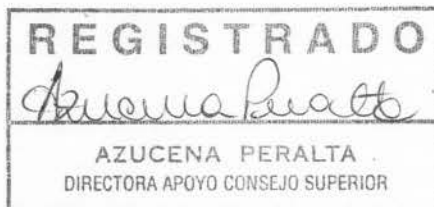
Aplicar técnicas analíticas específicas para efluentes.

Contenidos mínimos:

Principios y fundamentos de la Analítica General. Muestreo. Evaluación de resultados. Análisis instrumental: métodos ópticos, fotométricos. Electroquímicos. Cromatografía. Sensores y analizadores en proceso. Aplicación al control de efluentes industriales.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



56

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INGLÉS II

Departamento: Materias Básicas

Bloque: Complementaria

Area: Idioma

Nº de orden: 25

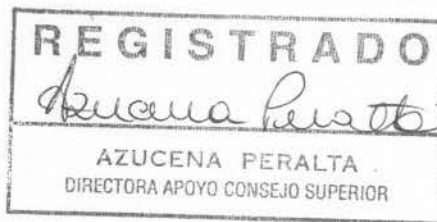
Horas/sem: 2

Horas/año: 64

Objetivos, programas sintéticos, evaluación y promoción: De acuerdo con lo dispuesto por la Ordenanza 815.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



57

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INTEGRACIÓN IV (Int.)

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Area: Integración

Nº de orden: 26

Horas/sem: 3

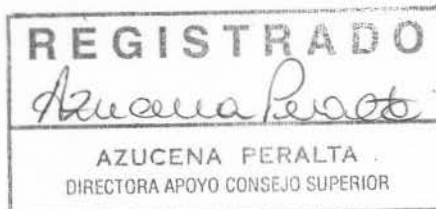
Horas/año: 96

Objetivos:

- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos del nivel de estudio correspondiente.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.

Contenidos sintéticos:

- Estudio de procesos significativos de Ingeniería Química. Servicios auxiliares. Búsqueda del tema de proyecto. Ingeniería de Procesos: análisis, definición. Introducción a la simulación: tipos de simuladores y lógica de funcionamiento, modelos matemáticos y uso del cálculo numérico. Aplicaciones: desde caracterización de una corriente hasta técnicas de optimización. Contexto y evaluación económica.
- Integración de las asignaturas paralelas con su nivel en continuidad con INTEGRACIÓN III.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: OPERACIONES UNITARIAS I

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Area: Ingeniería Química

Nº de orden: 27

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos :

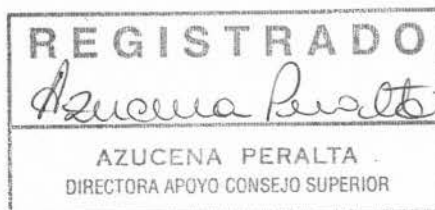
Conocer, comprender, especificar y/o calcular equipos y sistemas de operación física de fluidos, sólidos y de la interacción de sólidos y líquidos.

Contenidos mínimos:

Operaciones sin transferencia de calor. Tratamientos, operaciones y circulación de sólidos. Tratamiento y circulación de fluidos. Operaciones combinadas sólido - fluidos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



59

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA TÉRMICA

Nº de orden: 28

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 4

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 128

Area: Ingeniería Química

Objetivos:

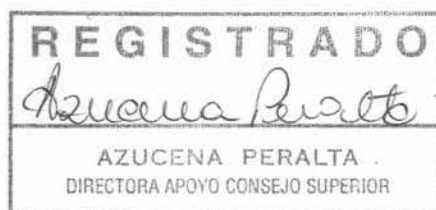
Conocer, comprender, especificar y/o calcular equipos y sistemas de generación y transferencia de calor en el campo de la Ingeniería Química.

Contenidos mínimos:

Transferencia de energía térmica, incluyendo radiación, en el campo de la Ingeniería Química. Intercambiadores. Condensadores. Evaporadores. Calderas y hornos. Sistemas de Refrigeración. Optimización de sistemas. Fuentes alternativas de energía.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



60

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: **BIOTECNOLOGÍA**

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Area: Ingeniería Química

Nº de orden: 29

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos:

Abordar los conocimientos fundamentales, químicos y biológicos para el estudio y la utilización de agentes biológicos en aplicaciones industriales.

Contenidos Mínimos

- Microorganismos y evolución
- Elementos de química biológica
- Estructura de la célula
- Microorganismos y ciclos vitales.
- Ingeniería Genética.
- Cinética enzimática y de las fermentaciones.-
- Diseño reactores biológicos.
- Producción bioindustrial de metabolitos útiles, alimentos y bebidas.
- Fundamentos de la microbiología de los alimentos.
- Tratamientos biológicos de depuración o purificación de efluentes.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



61

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: OPERACIONES UNITARIAS II

Departamento: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Area: Ingeniería Química

Nº de orden: 30

Horas/sem: 4

Horas/año: 128

Objetivos:

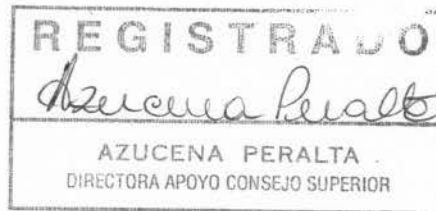
Conocer, comprender, especificar y/o calcular equipos y sistemas de transferencia de masa sin reacción química, incluyendo los que requieren transferencia de calor.

Contenidos mínimos:

Operaciones con transferencia de masa fluido- fluido, fluido - sólido, con y sin transferencia de calor. Equipos y sistemas.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



62

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Nº de orden: 31

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 5

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 160

Area: Ingeniería Química

Objetivos:

Comprender las bases cinéticas necesarias para el diseño de los diferentes tipos de reactores. Conocer, comprender, especificar y/o calcular distintos tipos de reactores.

Contenidos mínimos:

Cinética homogénea. Reactores homogéneos ideales.

Operación continua y discontinua.

Operaciones isotérmicas y anisotérmicas.

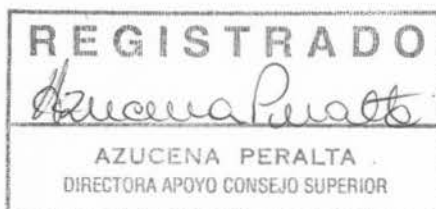
Reactores reales.

Cinética heterogénea. Fluido-fluido, Fluido-sólido reactivo, Fluido-sólido catalítico.

Factor de efectividad. Reactores Heterogéneos: Catalíticos de lecho fijo, torres de absorción con reacción química.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



63

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Nº de orden: 32

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 2

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 64

Area: Ingeniería Química

Objetivos:

Comprender y aplicar las técnicas estadísticas para asistir la performance de las operaciones y el seguimiento de la calidad.

Contenidos mínimos:

Condiciones generales para su implantación. Requisitos inherentes al proceso en sí.

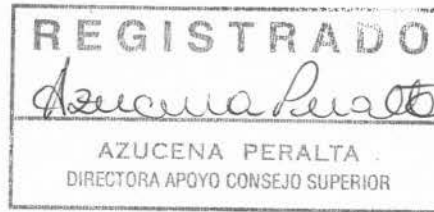
Requisitos propios del sistema de medición.

Descripción de las herramientas. Mecanismos de control tradicionales: gráfico de control y de autocontrol. Mecanismos de control innovadores: control estadístico de variables por desvíos de sumas acumuladas. Ventajas y limitaciones de los distintos métodos.

Medida y técnica de mejora continua. : Índice de capacidad: diagrama de causa efecto. Diagrama de PARETTO: análisis de causas. Diagrama de dispersión. Análisis de correlación.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



64

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Nº de orden: 33

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 3

Bloque: Complementario

Horas/año: 96

Area: Gestión Ingenieril

Objetivos:

Al finalizar el curso, se espera que el alumno haya desarrollado aptitudes y adquirido capacidades para relevar, identificar, clasificar, criticar, seleccionar, operar, aplicar y evaluar estrategias, criterios y herramientas de organización, planificación y optimización integral de organizaciones en general – con foco en empresas industriales – interpretando y relacionando las variables tecnológicas, económicas, humanas y sociales que actúan en el sistema y su contexto significativo, disponiendo de cualidades para un accionar profesional humanizador a nivel organizacional.

Contenidos Sintéticos:

Los modos de construcción del conocimiento organizacional: Evolución de ideas en dirección y gestión organizacional y empresarial.

El sistema organizacional y su estrategia: Sistemas organizacional y su estrategia: Sistemas organizacionales y producción.

Dirección y planeamiento estratégico de la organización.

Decisiones estratégicas de organización: Organización del sistema de gestión.

La tecnología, el producto y el proceso.

Potencial humano, fuerza de trabajo y modalidades operativas.

La táctica de producción.

Logística de producción: dimensión, localización y logística.

Innovación y desarrollo organizacional: Cambio y desarrollo del sistema de producción.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



65

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS

Nº de orden: 34

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 4

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 128

Area: Ingeniería Química

Objetivos:

Incorporar los principios teóricos y prácticos, los criterios de selección y los de diseño para introducirse en el control automático de procesos en plantas industriales.

Contenidos mínimos:

Lazos de control. Componentes tecnológicos. Interfases hombre - proceso. Dinámica de procesos. Teoría del control. Estabilidad. Criterios de ajuste y performance. Esquemas de control de equipos y procesos industriales. Criterios de diseño de lazos de control y operabilidad en plantas de proceso.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



66

Carrera: INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura: **PROYECTO FINAL INTEGRACIÓN V (Int.)**

Nº de orden: 35

Departamento: Ingeniería Química

Horas/sem: 6

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas/año: 192

Area: Integración

Objetivos:

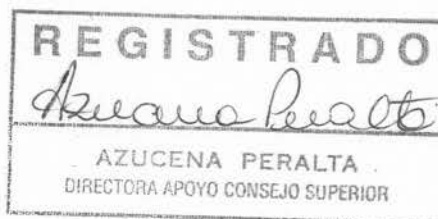
- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos totales de la carrera.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- Desarrollar un proyecto integral, tanto desde el punto de vista técnico como económico y administrativo.

Contenidos sintéticos:

- Higiene y seguridad Industrial.
- Gestión Ambiental.
- Aspectos y condicionamientos económicos y sociales de los procesos. Costos industriales. Estudio de mercado.
- Localización de plantas.
- Formulación y evaluación de proyectos.
- Identificación y justificación del PROYECTO FINAL.
- Desarrollo: elección del proceso, balance de masa y de energía, dimensionamiento y distribución de equipos, servicios auxiliares, control Organización. Cálculo económico
- Síntesis del desarrollo curricular en el contexto de su próxima actuación profesional.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



67

11. SALIDA INTERMEDIA

A todos los alumnos que aprueben las siguientes asignaturas correspondientes a la carrera:

1. Integración I (Int)
2. Ingeniería y Sociedad
3. Álgebra y Geometría Analítica
4. Análisis Matemático I
5. Análisis Matemático II
6. Química General
7. Sistemas de Representación
8. Fundamentos de Informática
9. Integración II (Int)
10. Probabilidad y estadística.
11. Química Inorgánica
12. Física I
13. Física II
14. Química Orgánica
15. Inglés I
18. Termodinámica
22. Físico Química
24. Química Analítica

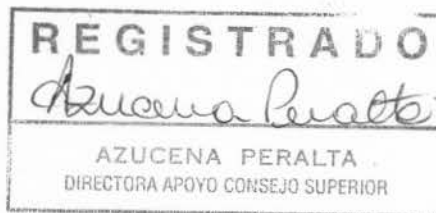
y Química Analítica Aplicada (electiva de la carrera Ingeniería Química), se les extenderá el título de **TÉCNICO UNIVERSITARIO EN QUÍMICA**.

Los alcances del mencionado título son los siguientes:

- Realizar análisis y ensayos químicos y fisicoquímicos para la industria y para el control de efluentes y contaminantes ambientales.
- Interpretación e implementación de nuevas técnicas analíticas.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



68

12. PRACTICA SUPERVISADA

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

Todo alumno de la carrera Ingeniería Química deberá cumplir con la PRACTICA SUPERVISADA, debiendo presentarla para la acreditación cuando tenga cumplimentados los requisitos académicos exigidos para la inscripción a la asignatura integradora del 5° nivel de la carrera.

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