



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

“1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA”

**CREA LA CARRERA BIOINGENIERÍA
PARA TODO EL AMBITO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023.-

VISTO la Resolución N° 03/2023 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Haedo mediante la cual, y

CONSIDERANDO:

Que las carreras de ingeniería deben atender a las demandas y necesidades de la sociedad en general y del mercado laboral en particular que hoy en día aparecen signados por nuevos paradigmas tecno productivos basados en el permanente avance de las tecnologías de la información y la comunicación pero también por la responsabilidad ética de los profesionales frente a requerimientos sociales de respeto medioambiental y preservación de recursos para las generaciones futuras que, en el ámbito técnico, se expresan mediante la concepción del desarrollo sostenible y la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

Que la bioingeniería constituye un conocimiento transversal y versátil con amplias salidas profesionales, que está liderando el crecimiento industrial y tiene por objetivo la aplicación de la tecnología en el mundo contemporáneo para un sinfín de aplicaciones relacionadas con la salud.

Que la Facultad Regional Haedo propone agregar a la oferta académica de la Universidad la carrera Bioingeniería para suplir una demanda aún no satisfecha en la región.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Que la mencionada carrera formará profesionales capaces de resolver problemas en el ámbito de las ciencias y tecnologías básicas y aplicadas en temas de salud.

Que el Diseño Curricular de Bioingeniería da respuesta a las exigencias determinadas en las normativas ministeriales vigentes y cumple con la misión de la Universidad Tecnológica Nacional, así como con sus objetivos en relación con lo académico, establecidos en el Estatuto de la UTN.

Que la Comisión de Enseñanza y la Comisión de Planeamiento evaluaron la propuesta y aconsejan su aprobación para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

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

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°. -Crear la carrera Bioingeniería en todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 2°. -Aprobar el Diseño Curricular de la Carrera Bioingeniería - Plan 2023 - para todo el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 3°. -Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N^a 1944

UTN
Mgb
iv



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ANEXO I

ORDENANZA N° 1944

DISEÑO CURRICULAR DE BIOINGENIERÍA

- Plan 2023-

ÍNDICE

1.- FUNDAMENTACIÓN	4
1.1.- Antecedentes.....	4
1.2.- Marco conceptual.....	7
1.3.- Propósitos	8
1.4.- Asignaturas	9
2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA.....	13
3.- PERFIL PROFESIONAL.....	14
3.1.- Título que otorga.....	14
3.2.- Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN	14
3.3.- Perfil profesional.....	15
4.- ALCANCES DEL TÍTULO.....	16
5.- COMPETENCIAS DE EGRESO.....	17
5.1.- Competencias Genéricas.....	17
5.2.- Competencias Específicas	18
6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA	21
6.1.- Duración de la Carrera y modalidad de cursada.....	21
6.2.- Organización por áreas, bloques y asignaturas	21
6.3.- Formación Práctica	26
6.4.- Matriz de Competencias Específicas	29
6.5.- Metodología Pedagógica y Evaluación.....	31
7.- PLAN DE ESTUDIOS	35
8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS	37
9.- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR	83



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 1555/2021 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.

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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 la inserción de esta 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, amplían el papel de la universidad, desde el tradicional rol como formadora de profesionales y generadora de conocimiento hacia la tendencia a romper límites institucionales con empresas y entidades en general, que postula 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. Asimismo, 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 varios requerimientos: 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 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 en el futuro graduado, útiles y válidas en el contexto socioeconómico



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

actual y prospectivo, la orientación de los 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 de cada uno, como con las demandas tácitas y explícitas del ámbito social y productivo inmediato o mediato, sin descuidar su formación como emprendedor y generador de empleos.

En función de la visión descrita, el diseño de las carreras de ingeniería en UTN debe avanzar sustancialmente respecto del concepto tradicional del ingeniero y la ingeniera para atender las demandas y necesidades de la sociedad en general y del mercado laboral en particular que, actualmente, aparecen signados por nuevos paradigmas tecno productivos, basados en el permanente y significativo avance de las tecnologías de la información y la comunicación pero también por la responsabilidad ética de los y las profesionales 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 y teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

La Bioingeniería en UTN

La Bioingeniería se trata de una ciencia multidisciplinaria, engloba ciencias básicas, ciencias clínicas, ingeniería y biología. Es el conjunto de conocimientos técnicos, tanto teóricos como prácticos que tienen por objetivo la aplicación de la tecnología para un sinnúmero de aplicaciones en el mundo contemporáneo relacionadas con la salud.

La bioingeniería constituye un conocimiento transversal y versátil con amplias salidas profesionales. La Bioingeniería además está siendo un sector líder en crecimiento industrial.

Quienes se gradúan en esta carrera tendrán la capacidad de diseñar, desarrollar, instalar y evaluar equipamiento de alta complejidad tecnológica, como así también, asesorar, capacitar y realizar gestión de calidad en sistemas de tecnología médica.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Contarán con una formación analítica y visión crítica para resolver problemas en el ámbito de las ciencias y tecnologías básicas y aplicadas en temas de salud.

Por su formación, podrán solucionar problemas en su campo de actuación profesional y participar de grupos interdisciplinarios, posicionándose como referentes en los diversos proyectos en que participen. Asimismo, tendrán un desempeño ético y un lenguaje profesional que le permitirán la relación entre pares y con otras disciplinas dentro del marco tecnológico y sociocultural actual.

1.2.- Marco conceptual

Se propone un diseño curricular con las características que siguen:

- 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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- 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 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.- Propósitos

El plan de estudios de la carrera tiene como misión la de formar profesionales polivalentes e integrales, competentes para innovar, adecuar y adaptar tecnologías de punta, que respondan a necesidades de su contexto e impulsen el desarrollo sustentable de la sociedad.

A su vez, se tiene la visión de disponer de un plan de estudio reconocido por su calidad, que responda a las necesidades de la sociedad y su contexto.

Los propósitos que se procuran con este nuevo Diseño Curricular son:

- Establecer un diseño curricular abierto que permita disponer un Plan de estudio flexible que estimule la motivación de la comunidad educativa.
- Disponer de una carrera de grado de cinco años, con posibilidad de título intermedio.
- Planificar los procesos de aprendizaje centrados en él y la estudiante, contemplando sus necesidades y la influencia del medio en el cual desarrolla su actividad diaria actual y su futura actividad como profesional.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Construir el aprendizaje gradualmente y en distintos niveles, partiendo de un saber anterior, aprendiendo a través de actividades de laboratorio y mediante la resolución de problemas de ingeniería con un grado de complejidad de acuerdo con el Nivel de cursado de la Carrera, buscando el Saber Hacer y el Aprender a Aprender fomentando el análisis, investigación y discusión de temas a través del trabajo en equipo.
- Centrar el aprendizaje en una formación conceptual práctica en la carrera que permita a los futuros profesionales hacer frente a los desafíos tecnológicos constantes y particulares de esta actividad.
- Promover un equilibrio entre la interdisciplinariedad y la especialización en el diseño curricular de la carrera de Bioingeniería buscando un conocimiento verdadero, amplio e integrador en el proceso de formación.
- Lograr a través de la interacción e integración de saberes, capacidades, habilidades y destrezas dentro de un área de conocimiento o combinación de áreas de conocimientos integradas en forma gradual en una trayectoria de formación común dentro de la Bioingeniería.
- Propender a la complementación y cooperación de conocimientos mediante interacciones multidisciplinarias.

1.4.- Asignaturas

El enfoque del diseño curricular se centra en el estudio de los problemas que han dado origen a la carrera y sostiene las actividades de la profesión.

las asignaturas se agrupan del siguiente modo:

1.4.1.- Asignaturas Básicas Homogéneas

El Consejo Superior de la UTN ha establecido la parte básica homogénea del diseño curricular, común a todas las ingenierías, la cual se incorpora al de Bioingeniería.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Las asignaturas pertenecientes a este agrupamiento son:

Ingeniería y Sociedad

Análisis Matemático I

Análisis Matemático II

Álgebra y Geometría Analítica

Química General

Física I

Física II

Probabilidad y Estadística

Inglés I

Inglés II

Legislación

Economía

1.4.2.- Asignaturas de la Especialidad

Estas asignaturas otorgan una fuerte formación básica y tecnológica, que permiten la preparación general, de acuerdo con los objetivos que define la carrera. Incluye temas de Ciencias Básicas inherentes a la especialidad, que no están explicitados en las disciplinas homogeneizadas. Estos temas han sido tenidos en cuenta en las asignaturas de la especialidad que los requieren.

1.4.2.1.- Asignaturas Básicas de la Especialidad

Comprenden los conocimientos básicos sobre los que se fundamenta el desarrollo de la Bioingeniería.

Las asignaturas pertenecientes a a este agrupamiento son:

Física III

Química Biológica



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Sistemas de representación

Biología

Anatomía

Fisiología Humana

Fisiopatología

Programación I

Análisis de señales y sistemas

Biomateriales

Biomecánica

Redes y electrotecnia

Electrónica Aplicada

Técnicas digitales I

Programación II

Técnicas digitales II

Sistemas de control básicos

Transductores y sensores

1.4.2.2.- Asignaturas Específicas de la carrera

Abarcan el estudio de las disciplinas cuyos contenidos definen el perfil profesional.

Las asignaturas pertenecientes a a este agrupamiento son:

Bioinstrumentación

Ingeniería en rehabilitación

Sistemas de gestión por imágenes

Medicina nuclear

Ingeniería hospitalaria



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

1.4.2.3.- Asignaturas de Apoyo de la Especialidad

Abarcan los conocimientos en Ciencias y Tecnologías Complementarias necesarias para un completo desarrollo profesional en las áreas de actuación de la carrera.

Las asignaturas pertenecientes a este agrupamiento son:

Gestión de calidad, higiene y seguridad

Organización industrial

1.4.2.4.- Asignaturas de proyectos integradores e interdisciplinarios

Una innovación en el presente diseño es la incorporación de proyectos integradores e interdisciplinarios, cuya finalidad es la de crear un espacio académico específico a través del cual, desde el inicio de su formación, los y las estudiantes entren en contacto con las situaciones problemáticas propias de su campo de conocimiento, ofreciéndoles una oportunidad para la realización un abordaje integral e integrador.

Las asignaturas pertenecientes a este agrupamiento son:

Taller de práctica profesional I

Taller de práctica profesional II

Proyecto Final

1.4.3.- Asignaturas Electivas

Estas asignaturas aportan a la flexibilización académica del plan de estudio y posibilitan la adquisición de conocimientos teniendo en cuenta las necesidades regionales del medio y se rigen por la normativa que emana del Consejo Superior.

Este espacio electivo amplía la formación académica y la concentra en áreas de la actividad ingenieril que representan campos de acción beneficiando tanto a estudiantes como a la institución.

Los beneficios para los primeros están vinculados con la posibilidad de:

- Lograr los objetivos establecidos para cada carrera y profundizar en áreas alternativas.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Intervenir participativamente en la elección de asignaturas, autodeterminando su propio proceso de profundización conceptual e iniciar el conocimiento de áreas a las cuales se sienta orientado.

A la Institución le brinda:

- Un marco para adaptarse a la dinámica del avance de la ciencia y la tecnología.
- La posibilidad de incorporar actividades propias de la sociedad y la región, enriqueciendo la interrelación con el medio.

2.- OBJETIVOS DE LA CARRERA

La carrera tiene como objetivo preparar profesionales en Bioingeniería 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 a 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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

3.- PERFIL PROFESIONAL

3.1.- Título que otorga

Grado: Bioingeniero / Bioingeniera

Intermedio: Técnico Universitario en Biomedicina / Técnica Universitaria en Biomedicina

3.2.- Perfil del Ingeniero y la Ingeniera de la UTN

Quienes se gradúan en la UTN 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. 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.

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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

3.3.- Perfil profesional

La carrera de Bioingeniería de la UTN forma profesionales con capacidad para desarrollar sistemas de ingeniería y paralelamente aplicar la tecnología existente, comprometida con el medio, lo que le permite ser promotora del cambio, con capacidad de innovación, al servicio de un conocimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social.

Su formación les garantiza la capacidad para afrontar con solvencia el planeamiento, diseño, desarrollo, integración, dirección y control de productos, servicios, procesos, equipos, dispositivos y sistemas biomédicos. Asimismo, cuenta con las competencias para integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes a un proyecto común. Posee la capacidad para abordar proyectos de investigación y desarrollo, integrando a tal efecto equipos interdisciplinarios, en cooperación, o asumiendo el liderazgo efectivo en la coordinación técnica y metodológica de los mismos. Tiene la preparación para generar nuevas tecnologías y/o producir innovación sobre tecnologías existentes, para resolver problemas inéditos en la industria, la sociedad y/o soluciones a problemas de ingeniería tomando en consideración aspectos científicos, técnicos, sociales y éticos, así como de responsabilidad profesional. Su formación integral le permite administrar recursos humanos, físicos y de aplicación, que intervienen en el desarrollo de proyectos, otorgando la habilidad para el desempeño de funciones gerenciales. También es capaz de desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua de conocimientos y tecnologías, herramientas y metodologías emergentes. La preparación integral en materias técnicas, humanísticas, seguridad, higiene y medio ambiente le ubican en una posición relevante en la sociedad que demandará cada vez más del ingeniero y la ingeniera un compromiso ético y responsabilidad social en su quehacer profesional.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 1254/2018 - Anexo XIX identificándolos con el prefijo AR, quedando los restantes identificados con el prefijo AL.

- AR1:** Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
- AR2:** Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- AR3:** Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.
- AR4:** Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.
- AR5:** Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
- AR6:** Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.
- AL1:** Realizar, dirigir, proyectar, planificar y diseñar el estudio de factibilidad, dirección, construcción, control de calidad, comercialización, instalación, puesta en funcionamiento, ensayos, optimización, calibración, mantenimiento y reparación de equipamiento biomédico.
- AL2:** Elaborar, modificar, organizar, evaluar, verificar la adecuación, el cumplimiento de normativas referidas a la higiene y seguridad y su aplicación en lo mencionado en la AR1.
- AL3:** Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra referidos a la tecnología biomédica.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

AL4: Realizar y dirigir peritajes, arbitrajes y tasaciones en relación con sistemas de tecnología biomédica, sus componentes, accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.

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. Las y los profesionales de ingeniería 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.

5.1.- Competencias Genéricas

Permiten cumplir con los ejes transversales de formación establecidos en la RM 1555/2021. 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.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 (CE) que se detallan a continuación son las requeridas para acceder al título de Bioingeniero/a de la UTN y dan cumplimiento a los descriptores de conocimiento establecidos en la Res. ME 1555/21, Anexo I para cada uno de los bloques de conocimiento.

Dichos descriptores son:

- Diseño, cálculo y proyecto de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.
- Proyecto, dirección y control en la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud
- Dirección y control de las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos y de servicios de esterilización.
- Procesos de elaboración de programas de compra, redacción de normas y pliegos de adquisición, verificación de los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.

- Certificación del funcionamiento y/o condición de uso o estado en lo referente a instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud
- Proyecto y dirección de lo referido a la higiene y seguridad en el ámbito de la ingeniería biomédica, incluidas la higiene, la seguridad hospitalaria y el manejo de residuos.

CE 1 Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental biomédico, aplicando conocimiento integral y tecnologías adecuadas para atender la demanda de la población y las variables económicas características de la bioingeniería.

CE 2 Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

CE 3 Desarrollar y gestionar las actividades técnicas de producción, conservación, distribución y adquisición de productos biomédicos seleccionando las Tecnologías Básicas y Aplicadas más adecuadas para optimizar costos, plazos y calidad.

CE 4 Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización en centros de salud seleccionando las tecnologías aplicadas más adecuadas para optimizar procesos biomédicos.

CE 5 Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud para optimizar costos, plazos y calidad.

CE 6 Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene, seguridad industrial y hospitalaria, contaminación ambiental, manejo de residuos peligrosos para la vida y el medio ambiente utilizando técnicas y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes para proteger la salud de la población en general y el medio ambiente.

CE 7 Diseñar, proyectar, calcular, implementar, mantener y reparar equipamiento biomédico y su interconexión, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social para maximizar la utilización de la energía y seguridad el sistema.

CE 8 Diseñar, proyectar, calcular e implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas, aplicados a sistemas de salud, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador, en el uso de tecnologías biomédicas utilizadas en los seres humano, animales o medio ambiente para propiciar una mejora constante de la biomedicina.

CE 9 Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines propiciando la mayor eficiencia en el proceso.

CE 10 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.

La siguiente tabla relaciona las competencias específicas del título con los alcances del título:

Alcances	Competencias específicas
AR1	CE 1
AR2	CE 2
AR3	CE 3
AR4	CE 4
AR5	CE 5
AR6	CE 6
AL1	CE 7
AL2	CE 8
AL3	CE 9
AL4	CE 10



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

6.- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

6.1.- Duración de la Carrera y modalidad de cursada

Duración de la carrera en años: **5 (cinco años)**

Duración de la carrera en h reloj: **3.942 h**

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.

La estructura en áreas de la carrera de Bioingeniería es la siguiente:

Área de conocimiento	Asignaturas	H reloj del Área
Matemática	Análisis Matemático I Análisis Matemático II Álgebra y Geometría Analítica Probabilidad y Estadística	432
Física	Física I Física II Física III Medicina Nuclear	456
Química	Química General Química Biológica	192
Biología	Biología Anatomía Fisiología Humana Fisiopatología	360
Digital	Técnicas Digitales I	432

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

	Técnicas Digitales II Programación I Programación II	
Proyectos integradores e Interdisciplinario	Taller de práctica profesional I Taller de práctica profesional II Proyecto Final	192
Mecánica	Biomateriales Biomecánica Ingeniería en Rehabilitación	216
Electrónica	Análisis de Señales y Sistemas Sistemas de representación Redes y Electrotecnia Electrónica Aplicada Transductores y Sensores Sistemas de Control Básicos Bioinstrumentación Sistema de Gestión por Imágenes	864
Ciencias Sociales	Ingeniería y sociedad Legislación Economía	144
Idioma	Inglés I Inglés II	96
Gestión Ingenieril	Gestión de calidad, higiene y seguridad. Organización Industrial Ingeniería Hospitalaria	240



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

6.2.2.- Conformación de bloques

El Plan de Estudio 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.
- **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 Bioingeniería se resume en la tabla siguiente:



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

Bloque	Descriptores	Asignatura/s	H reloj anuales
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Biología	Biología	96
	Anatomía Humana y Fisiología Humana	Anatomía	96
		Fisiología Humana	96
		Fisiopatología	72
	Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica, Óptica y Sonido	Física I	120
		Física II	120
		Física III	120
	Fundamentos de Programación de Sistemas Informáticos	Programación I	96
	Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística	Álgebra y Geometría Analítica	120
		Análisis Matemático I	120
		Análisis Matemático II	120
		Probabilidad y Estadística	72
	Química General e Inorgánica y Química Orgánica y Biológica	Química General	120
		Química Biológica	72
	Sistemas de Representación gráfica	Sistemas de representación	72
Total Bloque		1.512	
Tecnologías Básicas	Biomateriales y Biomecánica	Biomateriales	72
		Biomecánica	72
	Electrónica	Electrónica Aplicada	120
	Electrotecnia y Fundamentos de Máquinas	Redes y electrotecnia	120



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

	Eléctricas		
	Informática y Cálculo Numérico	Programación II	120
	Modelado, simulación, Análisis, Diseño y Control de Sistemas	Técnicas digitales I	96
		Técnicas digitales II	120
		Sistemas de control Básicos	96
	Procesamiento de señales biológicas	Análisis de señales y sistemas	120
	Sensores y transductores	Transductores y sensores	120
Total Bloque			1.056
Tecnologías Aplicadas	Conceptos de esterilización	Ingeniería hospitalaria	96
	ingeniería Clínica y Hospitalaria		
	Conceptos sobre imágenes en Medicina y Biología	Sistemas de gestión por imágenes	96
	Procesamiento de señales e imágenes biológicas		
	Ingeniería de Rehabilitación	Ingeniería en rehabilitación	72
	Instrumentación Biomédica	Bioinstrumentación	120
	Medicina Nuclear y Radioterapia	Medicina nuclear	96
		Proyecto Final	96
Total Bloque			576
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Conceptos de Economía para ingeniería	Economía	72



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

	Conceptos de Ética y Legislación	Legislación	48
	Formulación y evaluación de proyectos	Taller de práctica profesional I	48
		Taller de práctica profesional II	48
	Gestión ambiental	Gestión de calidad, higiene y seguridad.	72
	Conceptos generales de Higiene y Seguridad		
	Normas y regulaciones en Tecnologías Biomédicas	Organización Industrial	48
	Organización Industrial		
	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera	Inglés I	48
		Inglés II	48
	Ciencia, tecnología y desarrollo	Ingeniería y sociedad	48
Total Bloque			480

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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 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 un mínimo de 750 horas 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 de la formación práctica:

La carrera cumple con el requisito de carga horaria de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada, que podrán integrarse en una misma actividad curricular.

Estas horas mínimas de formación práctica están incluidas y distribuidas, en la carga horaria total mínima especificada en los Bloques de Conocimiento.

Formación experimental (mínimo 150 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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 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 150 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 150 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



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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.

La PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA es obligatoria, y debe presentarse para la acreditación una vez cumplimentados los requisitos académicos exigidos para la inscripción a la asignatura Proyecto Final, del 5° nivel de la carrera.

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 matriz de tributación desarrollada por cada FR que dicte la carrera y de las planificaciones de cátedra aprobadas por 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.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

MATRIZ DE TRIBUTACIÓN - BIOINGENIERÍA											
N°	Asignatura	Competencias Específicas									
		CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10
5	Sistemas de representación	x									
6	Programación I	x									
8	Análisis de señales y sistemas	x				x					
10	Programación II	x	x								
11	Redes y electrotecnia	x	x			x		x			
16	Técnicas digitales I	x									
17	Electrónica Aplicada	x	x			x					
22	Gestión de calidad, higiene y seguridad						x		x		
24	Taller de Práctica Profesional I	x						x	x		
25	Técnicas digitales II	x									
26	Sistemas de Control Básicos	x	x								
28	Transductores y Sensores	x									
29	Biomateriales		x			x					
32	Taller de Práctica Profesional II	x						x	x		
34	Bioinstrumentación	x	x			x		x			
35	Biomecánica	x									
36	Sistema de gestión por imágenes	x									
37	Medicina nuclear			x			x				
38	Ingeniería hospitalaria				x			x		x	
39	Organización industrial		x					x		x	x
40	Ingeniería en rehabilitación	x									
41	Proyecto Final	x						x	x		



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 estos, 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, diálogo) 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 estudiantes. 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 mínimos de la asignatura y las actividades desarrolladas en la propuesta de enseñanza. Todo ello



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

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 tiene un o una estudiante 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 estas, 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 total, 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. 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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

7.- PLAN DE ESTUDIOS

N° Ord	Espacios curriculares	Carga horaria semanal (dictado anual) h cátedra	Carga horaria total anual h reloj
PRIMER NIVEL			
1	Ingeniería y Sociedad	2	48
2	Análisis Matemático I	5	120
3	Física I	5	120
4	Álgebra y Geometría Analítica	5	120
5	Sistemas de representación	3	72
6	Programación I	4	96
7	Análisis Matemático II	5	120
Total horas Primer nivel			696
SEGUNDO NIVEL			
8	Análisis de señales y sistemas	5	120
9	Física II	5	120
10	Programación II	5	120
11	Redes y Electrotecnia	5	120
12	Física III	5	120
13	Química General	5	120
14	Inglés I	2	48
Total horas Segundo nivel			768
TERCER NIVEL			
15	Biología	4	96
16	Técnicas digitales I	4	96
17	Electrónica Aplicada	5	120
18	Probabilidad y estadística	3	72
19	Química Biológica	3	72
20	Legislación	2	48
21	Anatomía	4	96
22	Gestión de calidad, higiene y seguridad	3	72
23	Inglés II	2	48
24	Taller de práctica profesional I	2	48
Total horas Tercer nivel			768

"75° Aniversario de la creación de la Universidad Obrera Nacional"



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

N° Ord	Espacios curriculares	Carga horaria semanal (dictado anual) h cátedra	Carga horaria total anual h reloj
CUARTO NIVEL			
25	Técnicas digitales II	5	120
26	Sistemas de Control Básicos	4	96
27	Fisiología Humana	4	96
28	Transductores y sensores	5	120
29	Biomateriales	3	72
30	Fisiopatología	3	72
31	Economía	3	72
32	Taller de práctica profesional II	2	48
Total horas Cuarto nivel			696
QUINTO NIVEL			
33	Electivas	7	168
34	Bioinstrumentación	5	120
35	Biomecánica	3	72
36	Sistema de gestión por imágenes	4	96
37	Medicina nuclear	4	96
38	Ingeniería hospitalaria	4	96
39	Organización Industrial	2	48
40	Ingeniería en rehabilitación	3	72
41	Proyecto final	4	96
Total horas Quinto nivel			864
Práctica profesional supervisada*			150
Duración de la carrera en h			3.942

* 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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

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.

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	1
Asignatura:	Ingeniería y Sociedad	Horas cátedras 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 géneros.- Ética profesional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	2
Asignatura:	Análisis Matemático I	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	120
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Matemática		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	3
Asignatura:	Física I	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	120
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Física		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	4
Asignatura:	Álgebra y Geometría Analítica	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	120
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Matemática		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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 R^2 y en R^3.- Recta y Plano.- Formas Cuadráticas.- Espacios Vectoriales.- Transformaciones Lineales.- Autovalores y Autovectores.- Polarización.- Interferencia y difracción			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	5
Asignatura:	Sistemas de Representación	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• 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.• Conocer la herramienta que significa el diseño asistido para la especialidad.• Identificar, interpretar y construir un diagrama de circuitos eléctricos y electrónicos en las herramientas digitales de diseño.• Diseñar una Placa de Circuito Impreso (PCB) a partir del diagrama de circuito electrónico y entienda la relación entre ambos.• Reconocer e integrar el PCB dentro del diseño industrial del producto final e interactuar con el mismo.• Diseñar mediante una herramienta 3D.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción Sistemas de Representación- Códigos y normas generales para la enseñanza del Dibujo Técnico o de representación de circuitos eléctricos y electrónicos.- Croquizado de circuitos eléctricos y electrónicos.- Conocimiento básico de Diseño Asistido.- Normas nacionales e internacionales.- Software de diseño (CADs)- Diseño asistido por computadoras.- Conceptos del sistema 3D.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	6
Asignatura:	Programación I	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Digital		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Aprender las bases y elementos constitutivos de un sistema de cómputo tanto en sus componentes de hardware como de software y sus sistemas de representación numérica.• Adquirir las bases metodológicas de desarrollo de software que les permitan diseñar algoritmos para resolver problemas determinados, discriminando entre las diferentes alternativas para resolverlo cuál es la más eficiente con fundamento teórico.• Implementar dichos algoritmos en forma práctica utilizando lenguajes de programación estructurada, empleando diferentes recursos de este, manejo de datos complejos y recursos de bajo nivel.• Dominar el funcionamiento, las posibilidades, y el empleo de las diferentes herramientas de desarrollo.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Estructura de un sistema computacional.- Sistemas de numeración y aritmética binaria.- Interpretación y resolución de problemas, herramientas de representación de algoritmos.- Lenguaje de programación estructurada.- Contenedores de datos complejos.- Uso del lenguaje en aplicaciones de bajo nivel.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	7
Asignatura:	Análisis Matemático II	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	120
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	1
Área	Matemática		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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 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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	8
Asignatura:	Análisis de Señales y Sistemas	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	2
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 5		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Comprender el lenguaje, principios, métodos y teoría de las Funciones de Variable Compleja y de Señales y Sistemas lineales y aplicarlos para analizar y resolver problemas en tiempo continuo o discreto. (Serie y Transformadas de Fourier – Laplace y Z).• Aplicar los conocimientos adquiridos a la bioingeniería.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Señales.- Sistemas en el dominio del tiempo.- Respuesta al impulso y convolución.- Funciones analíticas complejas.- Integral en el campo complejo.- Análisis de Fourier de sistemas lineales invariantes en el tiempo.- Transformada de Laplace.- Filtros analógicos.- Señales digitales.- Muestreo e interpolación.- Filtros digitales.- Análisis mediante ondas.- Cuantización.- Ruido.- Modulación en frecuencia.- Transformada Z.- Aplicaciones de señales y sistemas biomédicos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	9
Asignatura:	Física II	Horas cátedras 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 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">- 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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	10
Asignatura:	Programación II	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	2
Área	Digital		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 2		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Diseñar y desarrollar aplicaciones para resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica.• Utilizar fluidamente herramientas de documentación, de control de versiones, y de automatización de la construcción de un programa o biblioteca a partir de las fuentes.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Programación avanzada utilizando el lenguaje de programación.- Introducción a las estructuras dinámicas de datos.- Herramientas de construcción de software.- Control de periféricos y/o comunicación con microcontroladores.- Desarrollo de aplicaciones usando interfaces de usuario gráficas.- Desarrollo de aplicaciones utilizando cálculo numérico.- Estudio y evaluación de herramientas de software para resolución de problemas matemáticos en base a métodos numéricos.- Introducción a un lenguaje de programación avanzado.- Introducción a los fundamentos de los sistemas operativos avanzados.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	11
Asignatura:	Redes y Electrotecnia	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	2
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 2- - CE 5 – CE 7		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Adquirir los conocimientos básicos de los principios y teoremas que involucran a las corrientes continuas y alternas.• Interpretar los principios básicos de funcionamiento de los instrumentos de medida de variables eléctricas como así también las técnicas de aplicación.• Conocer los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones. Máquinas eléctricas: generadores y motores, tanto de corriente continua como de alterna.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Electricidad- Leyes de OHM y de JOULE en CC, análisis de circuitos- Técnicas de análisis de circuitos- Respuesta de circuitos RL, RC y RLC- Magnetismo y Electromagnetismo- Corriente alterna. Análisis del estado estacionario senoidal- Sistemas trifásicos- Circuitos magnéticos y transformadores.- Máquinas estáticas y rotativas de CA. Transformadores,- Máquinas sincrónicas y asincrónicas.- Máquinas rotativas de CC. Máquinas con y sin escobillas.- Instalaciones Eléctricas- Aislación			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	12
Asignatura:	Física III	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	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">• Establecer con claridad y propiedad conceptos y principios básicos de la física, sus relaciones y aplicaciones• Desarrollar actitud crítica al analizar resultados y hacer estimaciones cuantitativas.• Comprender los principios unificadores de la física en el campo de las ondas sonoras, radiaciones electromagnéticas de alta y baja energía, radioactividad y resonancia magnética.• Proporcionar los conocimientos básicos en la física aplicada al ámbito médico, como así también de los alcances prácticos que se pueden lograr.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Ondas sonoras. Potencia e intensidad. Propiedades del sonido y ultrasonido. Efecto Doppler. Conceptos básicos de la tecnología del ultrasonido.- Energía radiante: La luz. Ondas y partículas. Radiación Electromagnética: Concepto y Propiedades. Emisión termoiónica. Cuantización de la energía: el efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Emisión estimulada y emisión espontánea. Láser.- Radiaciones ionizantes y biología. Generación. Procesos de interacción con la materia. Partículas y campos. Partículas y paquetes de onda. Concepto de microscopio electrónico. Efectos de radiaciones sobre las células y sus componentes. Radioactividad.- Magnetismo atómico. El experimento de Stern-Gerlach. Resonancia magnética nuclear. Magnetismo y radiaciones atómicas.- ECG normal y patológico- Diagnóstico por imagen- RCP.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	13
Asignatura:	Química General	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	120
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	2
Área	Química		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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.			
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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	14
Asignatura:	Inglés I	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	2
Área	Idiomas		
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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	15
Asignatura:	Biología	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	3
Área	Biología		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Sentar las bases de la biología, desde la célula hasta sistemas más complejos.• Describir procesos y organización celular.• Comprender las leyes y los mecanismos inherentes a la herencia.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- La célula como entidad procesadora de materia, energía e información.- Organización biomolecular, ultraestructural y funcional de los organoides.- Membrana plasmática. Sistema de endomembranas. Mitocondrias.- Ciclo celular.- Información genética. Regulación de la expresión. Flujo de la información.- Síntesis de proteínas. Determinación y diferenciación celular.- Mecanismos de integración y control de comportamientos celulares.- Tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular, tejido nervioso.- Interacción entre tejidos para la formación de órganos- Diferenciación y muerte celular.- Biomoléculas.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	16
Asignatura:	Técnicas Digitales I	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	3
Área	Digital		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Comprender los aspectos relacionados con circuitos combinacionales, y circuitos secuenciales.• Comprender la estructura interna y funcionamiento de los dispositivos de lógica programable.• Manejar fluidamente los lenguajes de descripción de hardware y sus herramientas de desarrollo para simular sistemas digitales e implementarlos sobre dispositivos de lógica programable.• Interpretar hojas de datos y manuales técnicos de dispositivos digitales.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Lógica combinacional.- Lógica secuencial.- Lenguajes descriptores de hardware (HDL). Características distintivas y diferencias entre los lenguajes procedurales.- Dispositivos Lógicos Programables.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	17
Asignatura:	Electrónica Aplicada	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	2
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 2 – CE 5		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Conocer y comprender el comportamiento de los componentes electrónicos básicos discretos.• Conocer, analizar y adquirir criterios de diseño de circuitos electrónicos, lineales y no lineales básicos, en función de los componentes estudiados, empleando los modelos equivalentes, y con la ayuda de software de simulación, diseñar y/o proyectar e implementar etapas, y/o circuitos lineales completos con análisis de estabilidad y potencias involucradas.• Analizar topologías de circuitos relacionados a los temas de la materia, siendo capaz de formular los modelos matemáticos correspondientes, resolverlos y obtener las expresiones útiles para el diseño.• Implementar un flujo de diseño descendente partiendo de formulaciones en niveles de abstracción elevados (modelos matemáticos), obtención de diseños preliminares, selección de componentes e implementación de prototipos. Usar herramientas adecuadas para cada etapa del desarrollo.• Desarrollar configuraciones experimentales y estrategias de medición que articulen criterios de ingeniería adquiridos, tendientes a la validación de los diseños desarrollados.• Articular criterios de ingeniería para formular procedimientos de implementación con factibilidad técnica y costos razonables.• Exponer y defender los diseños realizados, las ideas que le dan sustento y los resultados que los validan, tanto en forma oral como escrita.• Aplicar las técnicas de estudio independiente (individual y grupal) que se utilizan en la materia para analizar sistemas de complejidad mayor.			
Integrarse a grupos de trabajo con pares de la misma formación, aportando soluciones, críticas con sustento técnico-científico y con predisposición para considerar soluciones disruptivas.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Contenidos mínimos

- El estado sólido. Propiedades electrónicas de los sólidos en general.
- Semiconductores. Diodos de silicio y germanio. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. La juntura P-N. Polarización directa e inversa. Curva característica del diodo semiconductor. Superconductividad.
- Fuentes de alimentación. Utilización de las curvas de Shade.
- Fotónica y optoelectrónica.
- Transistores bipolares. Funcionamiento. Curvas características. Polarización de los transistores bipolares. Polarización fija. Polarización con realimentación en colector. Estabilización para variaciones en I_{co} , H_{fe} y V_{be} , para los tres circuitos básicos. Circuitos de compensación de la tensión V_{be} . Criterios de diseño. Transistores bipolares en régimen de señales fuertes. Máxima excursión simétrica. Recta de carga estática y dinámica. Potencia de salida. Rendimiento. Características térmicas. Corrida térmica. Potencia disipada. Circuito equivalente térmico. Transistores bipolares en señales débiles. Modelos incrementales. Modelo híbrido, modelo de los parámetros impedancia, modelo de los parámetros admitancia.
- Transistores de efecto de campo. Estructura y principio de funcionamiento. Curvas características de salida y de transferencia. Circuitos de polarización. Señales fuertes. Máxima excursión de señal. Recta de carga estática y dinámica. Señales débiles. Modelo equivalente.
- Amplificadores en configuración fuente común, compuerta y drenaje comunes. Ganancias de corriente y tensión. Impedancias de entrada y salida
- Amplificador diferencial.
- Configuraciones Especiales: Fuentes de corriente a transistores y cargas activas.
- Amplificadores multietapas
- Amplificadores realimentados.
- Amplificadores operacionales. Aplicaciones lineales y no lineales.
- Respuesta en frecuencia de amplificadores no realimentados.
- Respuesta en frecuencia de amplificadores realimentados.
- Estabilidad, compensación, osciladores de baja frecuencia y slew rate.
- Amplificadores de potencia de baja frecuencia.
- Fuentes de alimentación reguladas lineales.
- Dispositivos de disparo controlado. Tiristores. Triacs. IGBTs



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	18
Asignatura:	Probabilidad y Estadística	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	3
Área	Matemática		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <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.• Gestionar un aprendizaje autónomo, empleando materiales propuestos por la cátedra.			
Contenidos mínimos			
- Estadística descriptiva. - Probabilidad. - Variables aleatorias. Distribuciones de Probabilidad. - Inferencia estadística. Estimación de parámetros puntual y por intervalos de confianza.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Pruebas de hipótesis.
- Introducción al análisis de regresión



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	19
Asignatura:	Química Biológica	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	3
Área	Química		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Comprender la importancia de la química orgánica y la química biológica en la formación básica del Ingeniero Biomédico.• Brindar los conocimientos básicos de los métodos químicos a fin de transferir los contenidos a futuras aplicaciones de esta rama de la Ingeniería.• Adquirir una formación teórica-práctica adecuada para el estudio de los procesos de síntesis y metabólicos.• Adquirir destreza para el manejo del instrumental y material de laboratorio así también como en el manejo de la bibliografía.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Química del carbono. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.- Estructura química de proteínas, ácidos nucleicos. Estructura química y función de las coenzimas.- Enzimas, mecanismo de acción, cinética y purificación.- Transducción de señales.- Metabolismo de los glúcidos, lípidos, ácidos grasos, aminoácidos, ácidos nucleicos. Oxidaciones biológicas.- Metabolismo de las proteínas. Regulación metabólica.- Metabolismo de porfirinas.- Vitaminas liposolubles			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	20
Asignatura:	Legislación	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	3
Área	Ciencias Sociales		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Interpretar leyes, decretos y disposiciones del Sistema Jurídico Argentino para desempeñarse profesionalmente conforme a pautas éticas, y en particular para su aplicación en los dictámenes y peritajes.• Distinguir y valorar situaciones relativas al ejercicio profesional.• Valorar los aspectos éticos y de responsabilidad social de la actividad profesional desde la perspectiva del derecho, para desarrollar innovación en tecnología, en contexto de cambio.• Detectar situaciones de riesgo y potencialmente dañinas y proponer los recaudos pertinentes a la normativa aplicable para su prevención en materia de responsabilidad profesional y compromiso social• Identificar la relación entre el ejercicio de la ingeniería y el impacto con la ingeniería sustentable en función de las regulaciones normativas vigentes.			
Contenidos mínimos			
LEGISLACIÓN <ul style="list-style-type: none">-Derecho. Derecho público y privado.-Constitución nacional.-Sistema normativo argentino.-Sociedades.-Contratos.-Derecho Laboral. EJERCICIO PROFESIONAL <ul style="list-style-type: none">-Ejercicio profesional.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- La ética en el ejercicio profesional.
- Derechos y deberes legales del profesional.
- Actividad pericial (abarca arbitraje).
- Responsabilidad profesional: civil, administrativa y penal.
- Legislación sobre obras.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	21
Asignatura:	Anatomía	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	3
Área	Biología		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar conocimientos de Anatomía aplicada al campo biomédico.• Conocer la división topográfica del organismo humano.• Reconocer las estructuras que conforman las distintas partes del cuerpo humano.• Comprender las relaciones anatómicas de los distintos órganos entre sí.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Embriología- Generalidades de la Anatomía- Articulaciones- Tórax y columna- Aparato respiratorio- Mediastino- Aparato circulatorio- Cabeza y cuello- Abdomen- Aparato digestivo- Sistema Nervioso central y periférico- Aparato genital- Extremidades superiores e inferiores- Órganos de los sentidos			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	22
Asignatura:	Gestión de Calidad, Higiene y Seguridad	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias y Tecnología Complementarias	Nivel	3
Área	Gestión Ingenieril		
Competencias	Específicas		
	CE 6 – CE 8		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar y comprender conceptos, herramientas y métodos para el análisis de los sistemas de gestión de la calidad.• Comprender las técnicas estadísticas de aplicación en el control de la calidad.• Construir conocimiento en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo, para su aplicación en los diferentes ámbitos de desempeño en las organizaciones del sector de la producción de bienes y servicios, sean ellos privados o estatales.• Identificar y analizar los distintos riesgos a los que se encuentran expuestas las personas, los bienes y los procesos y tomar las medidas necesarias y correctas para minimizarlos en consulta con especialistas del tema.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Gestión de los Procesos de una Organización- Herramientas de Calidad- Gestión de la Seguridad y la Higiene Industrial- Sistemas de Gestión de Riesgos del Trabajo- Sistemas Integrados de Gestión: Calidad, SySO y Medio Ambiente- Sistemas de Gestión de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y el Factor Humano.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	23
Asignatura:	Inglés II	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	3
Área	Idiomas		
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 compleja; campos semánticos y lexicales; temporalidad, aspectualidad, modalidad y voz (frases verbales compuestos); 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 socio histórico 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:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	24
Asignatura:	Taller de Práctica Profesional I	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	3
Área	Proyectos integradores e interdisciplinarios		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 7 – CE 8		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: • Integrar los conocimientos adquiridos, las experiencias acumuladas, sus habilidades y aptitudes personales para desarrollar ideas, modelos, procesos, técnicas, resolver problemas inherentes a su profesión mediante un proyecto de carácter tecnológico dentro de la Bioingeniería			
Contenidos mínimos			
- El método se fundamenta en el planteamiento de problemas por parte del profesor que el estudiante debe resolver o en el que desarrolla un proyecto en un tiempo determinado o aborda una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de actividades.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	25
Asignatura:	Técnicas Digitales II	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	4
Área	Digital		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Proyectar, desarrollar y diseñar circuitos con microprocesadores, y sus interfaces con el mundo real.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas digitales y computadores, conceptos básicos.- Procesadores.- Microprocesadores arquitectura.- Microprocesadores, señales de control, modos de funcionamiento.- Bases de programación.- Dispositivos de almacenamiento de la información.- Sistema de entrada y salida de la información			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	26
Asignatura:	Sistemas de Control Básicos	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	4
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 2		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Adquirir conocimientos y habilidades básicas para la comprensión y análisis del Control Clásico.• Interpretar los principios básicos del funcionamiento de Sistemas de Control Lineales Autónomos aplicados a la Bioingeniería.• Adquirir habilidades para analizar las respuestas de Sistemas de Control Bioingenieriles tanto en el dominio temporal como frecuencia.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Teoría básica de Sistemas de Control.- Modelación matemática de Sistemas Lineales Autónomos.- Análisis de la respuesta temporal de Sistemas Lineales Autónomos.- Análisis de la respuesta Frecuencial de Sistemas Lineales Autónomos.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	27
Asignatura:	Fisiología Humana	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	4
Área	Biología		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Comprender los diferentes procesos que contribuyen a la homeostasis.• Comprender el funcionamiento normal de los diferentes sistemas que constituyen el organismo humano.• Adquirir una base conceptual y experimental que le permita seleccionar modalidades para la obtención, análisis y valoración de la información científica.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fisiología Celular- Fisiología de la contracción Muscular- Fisiología de la sangre- Neurofisiología- Fisiología de los sentidos- Fisiología del sistema endócrino- Fisiología del sistema cardiovascular- Fisiología del sistema respiratorio- Fisiología del sistema reproductor- Fisiología del metabolismo- Fisiología renal y del estado ácido base- Fisiología digestiva			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	28
Asignatura:	Transductores y Sensores	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	4
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Dar información básica sobre los principios físicos, la electrónica necesaria para la adaptación o interfaseando con otros sistemas electrónicos y las aplicaciones de los principales transductores y sensores de uso en la industria en general y en Bioingeniería en particular• Adquirir la información suficiente para comprender en detalle las especificaciones, seleccionar el sensor apropiado para una aplicación en particular y la electrónica asociada necesaria.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Conceptos básicos de los transductores y sensores.- Temperatura.- Strain Gages / Galgas Extensiométricas / Deformación.- Fuerza, Torque.- Presión.- Flujo, Caudal.- Nivel.- Desplazamiento Lineal y Angular, Posición.- Velocidad, Aceleración, Vibraciones.- Sonido.- Luz.- Magnetismo.- Proximidad.- Humedad.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Sensores Químicos.
- Acondicionamiento de señal en Sensores.
- Sensores biomédicos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	29
Asignatura:	Biomateriales	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	4
Área	Mecánica		
Competencias	Específicas		
	CE 2 – CE 5		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Introducir al alumno en el amplio campo de los biomateriales, a partir de las características intrínsecas del material y su biocompatibilidad.• Desarrollar argumentos y justificar la selección de un material para aplicaciones biomédicas.• Evaluar la viabilidad de la utilización de un biomaterial e hipotetizar propuestas de mejoras tecnológicas.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Introducción a los biomateriales.- Estructura y propiedades mecánicas de los sólidos.- Clasificación de los Biomateriales. Estructura de los sólidos cristalinos y no cristalinos. Propiedades.- Movimiento de átomos e iones en los sólidos. Defectos de los materiales.- Soluciones sólidas y equilibrios de fases. Solidificación.- Propiedades de los sólidos. Propiedades mecánicas. Mecanismos moleculares de la mecano transducción celular.- Biocompatibilidad. Respuesta biológica de los biomateriales a los tejidos. Reglamentaciones.- Clases de materiales usados en medicina: metales, cerámicos, polímeros, compuestos, biológicos.- Degradación de los materiales en medios biológicos.- Aplicaciones de materiales en medicina.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	30
Asignatura:	Fisiopatología	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias Básicas de la ingeniería	Nivel	4
Área	Biología		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Familiarizar al alumno con la terminología fisiopatología básica, a los efectos de capacitarlos para interactuar correctamente con el personal de salud.• Integrar y relacionar las alteraciones en el funcionamiento de diferentes órganos, aparatos y sistemas en procesos patológicos más frecuentes.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Concepto de salud y enfermedad.- Bases biológicas de la enfermedad.- Fisiopatología cardiovascular.- Fisiopatología respiratoria.- Fisiopatología neurológica y endócrina.- Fisiopatología digestiva.- Fisiopatología sanguínea e inmunológica.- Fisiopatología genito-urinaria.- Reparación de tejidos.- Trastornos de la inmunidad y genética- Enfermedades infecciosas, ambientales y por agentes físicos.- Neoplasias Generalidades.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	31
Asignatura:	Economía	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Materias Básicas	Horas reloj total	72
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	4
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.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	32
Asignatura:	Taller de Práctica Profesional II	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	4
Área	Proyectos integradores e interdisciplinarios		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 7 – CE 8		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Integrar los conocimientos adquiridos, las experiencias acumuladas, sus habilidades y aptitudes personales para desarrollar ideas, modelos, procesos, técnicas, resolver problemas inherentes a su profesión mediante un proyecto de carácter tecnológico dentro de la Bioingeniería.			
Contenidos mínimos			
- El método se fundamenta en el planteamiento de problemas por parte del profesor que el estudiante debe resolver o en el que desarrolla un proyecto en un tiempo determinado o aborda una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de actividades.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	34
Asignatura:	Bioinstrumentación	Horas cátedras semanales:	5
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	120
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 2 – CE 5 – CE 7		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar información sobre la obtención, medición y aplicación de señales biológicas en el campo de la medicina.• Comprender los principios físicos y fisiológicos involucrados.• Monitorización y medición de eventos fisiológicos. Implementación.• Proporcionar información sobre el funcionamiento y mantenimiento, respecto del instrumental electrónico más utilizado en el ámbito hospitalario.• Dar a conocer las normas generales y particulares de seguridad en equipamiento electrónico de uso médico.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Conceptos básicos de bioinstrumentación.- Biopotenciales- Electroodos. Amplificadores- Sistema neurológico- Sistema cardiovascular; biomecánica y electrofisiología- Sistema respiratorio- Sistema renal.- Anestesiología- Neonatología			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Cirugía
- Fisioterapia
- Instrumental de laboratorio de análisis clínico
- Seguridad y normatización



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	35
Asignatura:	Biomecánica	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Tecnologías Básicas	Nivel	5
Área	Mecánica		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar conceptos básicos de la física en sistemas biomédicos de equilibrio o movimiento.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fundamentos de la biomecánica.- Campo de aplicación.- Biomecánica de materiales biológicos.- Biomecánica de los tejidos duros y blandos. Fluidos corporales.- Biomecánica de músculos y articulaciones.- Biomecánica postural.- Biomecánica del movimiento.- Consideraciones energéticas del cuerpo humano.- Biomecánica respiratoria.- Elaboración de modelos biomecánicos con y sin deformaciones.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	36
Asignatura:	Sistema de Gestión por Imágenes	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Electrónica		
Competencias	Específicas		
	CE 1		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Adquirir conocimientos y habilidades en las diferentes técnicas de procesamiento de imágenes aplicadas en medicina.• Interpretar los principios físicos de la formación de imágenes médicas de las diferentes modalidades.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Conceptos básicos sobre imágenes. Parámetros lineales y digitales.- Equipos de radiología convencional y computada.- Aplicaciones de la radiología.- Equipos de tomografía computada.- Resonadores magnéticos.- Ecógrafos.- Angiógrafos.- Cámara Gamma.- SPECT y PET			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	37
Asignatura:	Medicina Nuclear	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Física		
Competencias	Específicas		
	CE 3 – CE 6		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Adquirir conocimientos sobre los principios y las técnicas de utilización de dispositivos que utilizan energía nuclear para el diagnóstico y el tratamiento.• Conocer los principios de protección radiológica.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Física nuclear.- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.- Interacción de las radiaciones con la materia.- Dosimetría.- Radioprotección.- Equipamiento de medicina nuclear para diagnóstico y radioterapia.- Planificación.- Control de calidad.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	38
Asignatura:	Ingeniería Hospitalaria	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Gestión Ingenieril		
Competencias	Específicas		
	CE 4 – CE 7 – CE 9		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Conocer la estructura y organización de hospitales de diferente complejidad.• Adquirir información específica sobre los factores de riesgo en el ámbito hospitalario,• Adquirir conocimiento sobre los ámbitos de gestión hospitalaria vinculados con la bioingeniería.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- La ingeniería biomédica y la ingeniería clínica. Definiciones y alcances.- Áreas de aplicación.- Organización y administración del departamento de ingeniería clínica en instituciones de salud.- Funciones, responsabilidades.- Relación con otras áreas.- Proyecto de equipamiento electromédico.- Indicadores de calidad.- Relevamiento de equipamiento existente.- Renovación.- Selección de equipamiento.- Evaluación pre compra.- Índices de calidad.- Automatización.- Arquitectura hospitalaria.- Programación físico funcional.			



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Proyectos. Desarrollo en distintas áreas.
- Instalaciones eléctricas en una institución de salud. Normativas.
- Riesgo eléctrico de las instalaciones.
- Instalaciones de fluidos en una institución de salud.
- Oxígeno, aire comprimido, vacío, óxido nitroso.
- Cálculo de ductos. Normativas.
- Instalaciones termo mecánicas.
- Acondicionamiento de aire.
- Esterilización. Diseño de áreas estériles. Instalaciones específicas. Lay-out, Criterios en la selección de diferentes procesos de esterilización. Validación del proceso de esterilización.
- Normativa.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	39
Asignatura:	Organización Industrial	Horas cátedras semanales:	2
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	48
Bloque	Ciencias y Tecnologías Complementarias	Nivel	4
Área	Gestión Ingenieril		
Competencias	Específicas		
	CE 2 - CE 7 – CE 9 – CE 10		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de:			
<ul style="list-style-type: none">• Comprender la importancia de los aspectos organizativos, legales y éticos de las actividades empresarias y económicas, relacionándolos principalmente con las industrias de tecnología biomédica.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Organización, Funciones y Administración de los Sistemas de Producción de bienes y servicios.- Conceptos fundamentales.- Decisiones de localización desde el punto de vista de la empresa y desde el punto de vista de los agentes sociales.- Localización y dimensionamiento de los sistemas productivos de bienes y servicios.- Normativas vigentes para implantaciones y sus ampliaciones.- Ordenamiento legal del sector tecnología biomédica.- Economía de la producción.- Los costos y sus categorías.- Introducción a la Planificación.- Planificación Estratégica y Operativa.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	Nº de orden:	40
Asignatura:	Ingeniería en Rehabilitación	Horas cátedras semanales:	3
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	72
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Mecánica		
Competencias	Específicas		
	CE 1 - CE 11		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Reconocer la problemática de la discapacidad• Conocer y comprender los métodos y dispositivos utilizados para la asistencia, regulación, restablecimiento y reemplazo de estructuras y funciones, asociadas a los diferentes tipos de discapacidad.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Fundamentos de la ingeniería de rehabilitación.- Definición, estadísticas e historia sobre discapacidad.- Evaluación de las capacidades residuales.- Incapacidad física y sensorial.- Incapacidades funcionales de invidentes, sordomudos, cuadripléjicos y parapléjicos.- Métodos y dispositivos de asistencia, regulación y restablecimiento de funciones neuromusculares y sensoriales.- Ingeniería asistida.- Prótesis y Ortesis.- Electroestimulación Funcional.			



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Carrera:	BIOINGENIERÍA	N° de orden:	41
Asignatura:	Proyecto Final	Horas cátedras semanales:	4
Departamento	Bioingeniería	Horas reloj total	96
Bloque	Tecnologías Aplicadas	Nivel	5
Área	Proyectos integradores e interdisciplinarios		
Competencias	Específicas		
	CE 1 – CE 7 – CE 8		
Objetivos			
Que los y las estudiantes sean capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Definir los alcances de un proyecto.• Definir aspectos técnicos, legales, económicos y socio ambientales según requisitos normativos.• Modular el objeto del proyecto para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc) evaluando y optimizando el diseño.• Gestionar un proyecto tecnológico, evaluando los riesgos y requerimientos de recursos• Documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.			
Contenidos mínimos			
<ul style="list-style-type: none">- Elección del producto o sistema. Requisitos normativos.- Aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales.- Anteproyecto de ingeniería.- 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.