CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

PRESENTE

A esta Comisión de Educación ha sido turnado el dictamen HCCUT/I/62/2018, de fecha 20 de marzo de 2018, en el que el Consejo del Centro Universitario de Tonalá propone la reestructuración del plan de estudios de **Ingeniería en Nanotecnología**, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, a partir del ciclo escolar 2019 ”A”, y:

**R e s u l t a n d o :**

1. Que la Universidad de Guadalajara es una institución pública con autonomía y patrimonio propios cuya actuación se rige en el marco del artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Que el 31 de agosto de 2011, el Consejo General Universitario (CGU) aprobó con el dictamen núm. 304, relacionado con la creación del Centro Universitario de Tonala, como entidad desconcentrada de la Universidad de Guadalajara, encargado de cumplir en esta área del conocimiento y del ejercicio profesional, los fines que en el orden de la cultura y la educación superior corresponden a la Institución.
3. Que el 26 de octubre de 2011, el CGU aprobó con el dictamen núm. 351, relacionado con la creación del plan de estudios de Ingeniería en Nanotecnología, para operar en el Centro Universitario de Tonalá, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, en el ciclo escolar 2012 “A”.
4. Que el 16 de octubre de 2012, el CGU aprobó el dictámen I/2012/292, relacionado con la modificación al plan de estudios de Ingenieía en Nanotecnología, para el Centro Universitario de Tonalá, a partir del ciclo escolar 2012 “A”.
5. Que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 2013-2033, y el Programa Regional de Desarrollo de la Región Centro 2014-2018, se asienta la responsabilidad de afirmar el trabajo académico y la investigación, así como fomentar el crecimiento de la oferta educativa en áreas prioritarias del desarrollo regional. Se establece que para lograr una educación de calidad se requiere de programas pertinentes; conciliando la oferta educativa con necesidades sociales y requerimientos del sector productivo.
6. Que, como resultado de lo anterior, el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030 planteó como una de sus políticas esenciales: “la ampliación y diversificación de la matrícula con altos estándares de calidad, pertinencia y equidad, tomando en cuenta las tendencias globales y de desarrollo regional”. Así, ante la creciente demanda de servicios educativos en distintas zonas del Estado de Jalisco, la institución tiene la responsabilidad de ampliar la capacidad y calidad de la educación que se proporciona, dentro de las posibilidades de su naturaleza pública.
7. Que el proyecto de plan de estudios de Ingeniería en Nanotecnología nació por la demanda de la sociedad, en específico de los sectores productivos, de contar con recursos humanos competentes en dichos campos del conocimiento debido a la necesidad creciente de las organiaciones para ser más productivas y de aprovechar las posibilidades de incorporar la nanotecnología en las prioridades de política de desarrollo industrial y de alta tecnología en Jalisco.
8. Que las Instituciones de Educación Superior (IES) hoy en día se enfrentan a nuevos retos en los diversos ámbitos de un mundo globalizado, en lo económico, tecnológico, político, social y cultural, para lograr la correspondencia equilibrada entre el proceso educativo, las necesidades sociales y las exigencias del mercado laboral, entre ellas la Univesidad de Guadalajara. Para afrontar dichos retos resulta pertinente reestructurar el programa educativo de Ingeniería en Nanotecnología considerando el potencial que ofrece la Red Universitaria, la naturaleza multidisciplinaria del programa y la vinculación que ya se generó con los sectores productivos.
9. Que existen importantes y constantes avances tecnológicos que han disparado la aplicación de la nanotecnología en áreas como agricultura, medicina, medio ambiente, materiales y las energías renovables, situación que requiere ser atendida con la formación de recursos humanos en ésta área del conocimiento.
10. Que se requieren contenidos que conformen la base técnica del alumno en las áreas fundamentales de la Nanotecnología, complementados por asignaturas que generen habilidades profesionales y los vinculen de forma directa con el sector laboral.
11. Que en México, desde 2002 la investigación en nanotencología fue reconocida como un área de investigación estratégica. Sin embargo, en el panorama nacional se observa que los recursos y esfuerzos dedicados a la nanotecnología han sido aisaldos y dispersos, pues aunque existen varios grupos de investigación y desarrollo de alto nivel en el país, con reconocimiento internacional, los resultados son marginales y su impacto ha sido prácticamente nulo ya que los diversos sectores involucrados en el desarrollo de materiales y el uso de sus propiedades a nivel nanoescala no han logrado potenciar el progreso y la comptettividad del país.[[1]](#footnote-1)
12. Que México necesita incrementar su participación en el estudio de la nanotecnología, debido a que es uno de los sectores con mayor crecimiento en investigación, aplicación y desarrollo a nivel mundial; se estima que el mercado global de productos que involucran la nanotecnología es mayor a los 50,000 millones de dólares con una proyección de crecimiento del 23% anual para los próximos 10 años, cabe destacar que el 67% de la empresas son de Estados Unidos, el 18% de la Unión Económica Europea y el 8% de Asia y medio oriente.[[2]](#footnote-2) Por lo que es importante consolidar el PE a través de la investigación en nanotecnología.
13. Que de acuerdo con la Fundación México – Estados Unidos para la ciencia, la demanda de ingenieros de todas la orientaciones crecerá alrededor de 11% anualmente hasta 2023, donde las área de energía, nanotecnología y ciencias computacionales se posicionan como algunas de las de mayor demanda debido al crecimiento de industrias de alta especialización.
14. Que la economía mexicana demanda cada vez más ingenieros, pero por su creciente especialización, aquellos con una mejor formación y, por tanto los que hagan más eficiente la producción de bienes y servicios, serán los que alcancen mayores niveles de crecimiento y desarrollo profesional, por lo que para un país que quiera ser innovador y más competitivo, como es el caso de México, los profesionales en nanotecnologia tendrán un papel fundamental, partiendo de la base que la prosperidad está basada en el conocimiento.
15. Que el plan de estudios de Ingeniría en Nanotecnología es único en la red universitaria, por lo cual se ha posicionado como una opción por la que optan cada vez más jóvenes jaliscienses.
16. Que es preciso mantener actualizados los planes de estudio y los contenidos curriculares; garantizar las condiciones para la formación y la actualización de la planta docente y los investigadores, fortalecer el enfoque centrado en aprendizaje; y, como consecuencia, implementar un conjunto de programas para que la institución pueda garantizar la formación integral para el estudiante, con condiciones óptimas para concluir sus estudios y titularse.
17. Que la factibilidad y pertinencia del proyecto de reestructuración Ingeniería en Nanotecnología, se sustenta en un estudio de pertinencia, así como una autoevaluación y el trabajo de equipos multidisciplinarios conformados por egresados, empleadores, representantes del sector público y privado, así como especialistas en la materia, que trabajaron por un año con la finalidad de identificar las necesidades y demandas sociales; la oferta, demanda y tendencias educativas; las oportunidades reconocidas por los empleadores; y, las expectativas de las empresas.

Las principales conclusiones de los diagnósticos sugieren que:

* Se deben satisfacer los criterios de calidad establecidos para la profesión de tal manera que los egresados del programa puedan equipararse con ingenieros de otros países;
* Es necesario incluir más cursos de matemáticas, ciencias básicas, electrónica, ciencias sociales y ciencias económico administrativas;
* Debe mejorarse la seriación de asignaturas;
* Se debe contar con mayor infraestructura y equipamiento para la implementación del plan de estudios;
* Deben incluirse cursos para desarrollar habilidades que cubran necesidades laborales de los egresados;
* Se deben mejorar las habilidades técnicas y de comunicación tanto oral como escrita, en español e inglés;
* Se requiere fortalecer el trabajo multidisciplinar;
* Se debe incluir la práctica profesional en la currícula.
1. Que el estudio de petinencia evidenció que el proyecto de Ingeniería en Nanotecntología tiene un grado de factibilidad promedio de 8.13 en una escala del 0 al 10, el cual corresponde con un grado de pertinencia de “muy bueno”.
2. Que por la naturaleza del Ingeniero en Nanotecnología, la demanda y su campo de trabajo actual y potencial se desplaza en cuatro sectores: el gubernamental, el académico, el privados y el social.
3. Que los expertos consultados resaltan la necesidad de una mayor difusión y atención a las tendencias del mercado; dearrollar el carácter interdisciplinario en el Ingeniero en Nanotecnología y la necesidad de generar mayor comunicación con instituciones, empresas y gobierno para lograr una inserción laboral acorde al perfil de egreso.
4. Que los empleadores expresan que se debe fortalecer la experiencia práctica, graduación por tesis, participación en proyectos de investigación, redacción, internacionalización y el trabajo en equipo.
5. Que según datos del Instituto Mexicano para la competitividad (IMCO) el salario promedio de un un Químico, es de 33,266 MXN/mes (la profesión mejor pagada)[[3]](#footnote-3), mientras que un Ingeniero químico su sueldo promedio es de 13,913 MXN/mes[[4]](#footnote-4), y, en comparación con un Nanotecnólogo tiene un sueldo promedio de 13,000 a 60,000 Libras Esterlinas/año[[5]](#footnote-5) equivalente de 342,439.50 a 1,580,490.00 MXN/año.
6. Que se realizó un comparativo detallado con 3 programas internacionales en las siguientes universidades: Universidades de Atlantic International University, Technical University of Liberec y Northern (Arctic) Federal University; 5 programas nacionales con las siguientes universidades: La Universidad Autónoma de México, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y 2 programas regionales con las universidades de ITESO Y CUTonalá. El nombre de la Ingeniería en Nanotecnología se encuetra tanto en universidades regionales, nacionales e internacionales, encontrando similitud en algunos de los componentes del nombre de la carrera. La duración de la Ingeniería es entre 4 años y 5 años. Las universidades nacionales y regionales en sus PE registran 58 materias en promedio, la mayoría cuenta con ramas de la ingeniería y proyectos de titulación.
7. Que el proyecto de reestructuración de Ingeniería en Nanotecnología fue presentado para su aprobación al Colegio Departamental de Ciencias Básicas y Aplicadas, el cual fue aprobado el 09 de noviembre de 2017, Posteriormente el Consejo Divisional de Ingenierías e Innovación Tecnológica, aprobó la restructuración referida, conforme se desprende de contenido del Acta CUTONALA/DIIT/005/2018, celebrado los días 6 y 7 de febrero de 2018.
8. Que el Consejo del CUTonalá aprobó en el dictamen HCCUT/I/62/2018, de fecha 20 de marzo de 2018, la propuesta para la reestructuración del plan de estudios de Ingeniería en Nanotecnología, según el acta de 22 de marzo del 2018.
9. Que el **objetivo general** de la Ingeniería en Nanotecnología es formar profesionistas de alto nivel, capaces de aportar soluciones a problemas científicos y tecnológicos mediante el desarrollo de nanomateriales y nanodispositivos para diversas aplicaciones industriales, ambientales y de salud.
10. Que los **objetivos específicos** para el programa educativo de Ingeniería en Nanotecnología son:
11. Adquirir los conocimientos propios de la ingeniería para un razonamiento analítico y abstracto al resolver problemas relacionados con las nanociencias.
12. Buscar de manera eficiente alternativas que le permitan el desarrollo científico en el campo de la nanotecnología.
13. Desarrollar nuevos nanomateriales y nanodispositivos mediante la utilización de los equipos y técnicas de caracterización y síntesis más actuales de la nanociencia.
14. Brindar al estudiante las herramientas óptimas para establecer redes de colaboración en un mundo tecnológicamente cambiante.
15. Que es deseable que el **perfil de ingreso** de los aspirantes a cursar Ingeniería en Nanotecnología tengan los siguientes rasgos:
16. Motivación por estudiar y comprender las ciencias exactas (ciencias físicas, biológicas y químicas);
17. Interés en el ejercicio de las matemáticas y el uso de las tecnologías de la información;
18. Habilidades de lecto-comprensión, razonamiento lógico-matemático, planteamiento y solución de problemas y conocimiento de inglés básico.
19. Que **el egresado** de este plan de estudios es un profesional de alto nivel, capaz de aportar soluciones a problemas científicos y tecnológicos mediante el desarrollo de nanomateriales y nanodispositivos para diversas aplicaciones industriales, ambientales y de salud.

Las competencias a desarrollar durante la licenciatura responden al cumplimiento del **perfil de egreso**:

1. Innova y contrasta de manera interdisciplinaria las nanociencias y la nanotecnología para implementarla en el sector industrial o de investigación;
2. Diseña y caracteriza nanomateriales o nanodispositivos para aplicaciones en los sectores industrial, ambiental y de salud, con compromiso ético y responsabilidad social;
3. Diseña dispositivos electrónicos y eléctricos a escalas manométricas para utilizarlos como sensores y dispositivos de control aplicados a procesos industriales, bioprocesos y monitoreo ambiental;
4. Diseña y aplica los nanomateriales para el tratamiento de enfermedades;
5. Aplica la nanotecnología para el tratamiento y la prevención del daño al medio ambiente y a los recursos naturales.
6. Que para la vinculación del programa, el CUTonalá cuenta con diversos convenios y acuerdos con organizaciones públicas, privadas y no gubernamentales, para el desarrollo de competencias profesionales, mediante las prácticas profesionales y el servicio social.
7. Que para efectos de la movilidad de los estudiantes del PE se ha previsto que, acorde a la normatividad universitaria y los convenios de colaboración institucionales, los estudiantes puedan tomar unidades de aprendizaje en otros CU de la Red Universitaria y en otras IES nacionales e internacionales.
8. Que actualmente, el Centro Universitario de Tonalá cuentan con infraestructura, equipo y personal académico necesario para la implementación del programa.

En virtud de los resultandos antes expuestos, y

**C o n s i d e r a n d o:**

1. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del gobierno del estado con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada y publicada por el titular del Poder Ejecutivo local el día 15 de enero de 1994 en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, en ejecución del decreto número 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco.
2. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudio la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
3. Que es atribución de la Universidad realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como se estipula en la fracción III y XII del artículo 6 de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudio.
4. Que es atribución del Consejo General Universitario, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21 de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudio, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del precepto antes citado.
5. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
6. Que es atribución del Consejo General Universitario (CGU), conforme lo establece el artículo 31, fracción VI de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, carreras y programas de posgrado y promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.
7. Que conforme a lo previsto en el artículo 27 de la Ley Orgánica, el CGU funcionará en pleno o por comisiones.
8. Que es atribución de la Comisión de Educación del CGU conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.

Que la Comisión de Educación del CGU, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente -que deberá estar fundado y motivado-, y se pondrá a consideración del CGU, según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad.

1. Que con fundamento en el artículo 52, fracciones III y IV, de la Ley Orgánica, son atribuciones de los Consejos de los Centros Universitarios, aprobar los planes de estudio y someterlos a la aprobación del CGU.
2. Que como lo establece el Estatuto General, 138, fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales, sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Colegios Departamentales para la creación, transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura.

Por lo antes expuesto y fundado, esta Comisión Permanente de Educación tienen a bien proponer al pleno del CGU los siguientes:

**R e s o l u t i v o s :**

**PRIMERO.** Se reestructura el plan de estudios de **Ingeniería en Nanotecnología**, para operar en la modalidad escolarizada, bajo el sistema de créditos, en el Centro Universitario de Tonalá, a partir del ciclo escolar 2019 “A”.

**SEGUNDO**. El plan de estudios contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada unidad de aprendizaje y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área de formación para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Áreas de Formación** | **Créditos** | **%** |
| Área de Formación Básica Común | 160 | 39 |
| Área de Formación Básica Particular Obligatoria | 132 | 33 |
| Área de Formación Especializante Obligatoria | 34 | 8 |
| Área de Formación Especializante Selectiva | 56 | 14 |
| Área de Formación Optativa Abierta | 24 | 6 |
| **Número mínimo de créditos para optar por el título** | **406** | **100** |

**TERCERO.** Las unidades de aprendizaje correspondientes al plan de estudio de Ingeniería en Nanotecnología se describen a continuación, por área de formación:

**ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Álgebra Lineal | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Cálculo Diferencial e Integral | CT | 40 | 40 | 80 | 8 | Precálculo |
| Ecuaciones Diferenciales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Cálculo Diferencial e Integral |
| Electromagnetismo para Ingeniería | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Filosofía de la Ciencia | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Mecánica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Métodos Numéricos | CT | 40 | 40 | 80 | 8 | Cálculo Diferencial e Integral y Álgebra Lineal |
| Precálculo | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Probabilidad y Estadística | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Química General I | CT | 50 | 30 | 80 | 9 |  |
| Administración I | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Formación de Emprendedores | CT | 20 | 40 | 60 | 6 | Administración I |
| Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión | CT | 20 | 60 | 80 | 7 |  |
| Gestión de la calidad | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Acercamiento transdisciplinario y transcultural al conocimiento | C | 80 | 0 | 80 | 11 |  |
| Desarrollo de Competencias Digitales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Propiedad Intelectual y Derechos de Autor | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Sociedad y Cultura Ambiental | CT | 20 | 40 | 60 | 6 |  |
| Metodología y práctica de la Investigación | CT | 40 | 60 | 100 | 9 |  |
| Proyecto de Titulación | CT | 40 | 20 | 60 | 6 | Desarrollo de Competencias Digitales y Metodología y práctica de la Investigación |
| Electrónica Digital | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Formación Integral |  | 0 | 0 | 64 | 4 |  |
| **Totales:** |  | **870** | **650** | **1584** | **160** |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Física Cuántica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Fisicoquimica | CT | 60 | 40 | 100 | 11 |  |
| Óptica | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Química Orgánica I | CT | 60 | 40 | 100 | 11 |  |
| Química Inorgánica | CT | 60 | 20 | 80 | 9 |  |
| Circuitos Eléctricos | CT | 60 | 40 | 100 | 11 |  |
| Física del Estado Sólido | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Herramientas Computacionales | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Mecánica de Fluidos Básica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Métodos de Caracterización Química | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Nanofísica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Programación Estructurada | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Termodinámica Molecular | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Simulación Molecular | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Biomoléculas I | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Introducción a la Nanotecnología | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| **Totales:** |  | **720** | **560** | **1280** | **132** |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Liderazgo y Habilidades Directivas | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Introducción a los Nanodispositivos | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Proyecto de Estudios de Propiedades Físicas y Químicas | C | 60 | 0 | 60 | 8 |  |
| Caracterización de Nanomateriales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Síntesis de Nanomateriales | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| **Totales:** |  | **220** | **100** | **320** | **34** |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE SELECTIVA**

|  |
| --- |
| **Orientación: Dispositivos Nanoelectrónicos** |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Teoría de Semiconductores | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Nanoelectrónica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Instrumentación y Control | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Electrónica Analógica | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Diseño de Nanodispositivos | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Sistemas Embebidos | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Ingeniería de Materiales | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Prototipado | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Tópicos de Nanoelectrónica Industrial | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |

|  |
| --- |
| **Orientación: Nanociencias Aplicadas** |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Biología Celular | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Tópicos de Nanomedicina | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Biomeléculas II | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Química Orgánica II | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Biomateriales | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Tópicos de Bionanotecnología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Microbiología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Fundamentos de Inmunología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Bases de Farmacología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |

|  |
| --- |
| **Orientación: Nanotecnología Ambiental** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Fundamentos de Biología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Nanotecnología Ambiental y sustentable | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Energías Renovables I | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Manejo y Control de Desechos Contaminantes | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Toxicología Ambiental | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Ingeniería Ambiental | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Biotecnología | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Nanotecnología Aplicada a Remediación Ambiental | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |
| Electroquímica Ambiental | CT | 40 | 40 | 80 | 8 |  |

**ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Tipo** | **Horas Teoría** | **Horas Práctica** | **Horas Totales** | **Créditos** | **Prerrequisitos** |
| Optativa I | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa II | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa III | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa IV | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |
| Optativa V | CT | 40 | 20 | 60 | 6 |  |

 CT = Curso taller; C = Curso.

**CUARTO.** Los requisitos académicos necesarios para el ingreso son los establecidos por la normatividad universitaria vigente.

**QUINTO.** Para la planeación de sus estudios y la mejora de su proceso de aprendizaje, los estudiantes recibirán apoyo tutorial desde su incorporación a la ingeniería por parte del Centro Universitario. Las tutorías se ofrecerán siguiendo los lineamientos determinados por el Programa de Acción Tutorial del Centro Universitario.

**SEXTO.** El estudiante deberá elegir una de las orientaciones del área de formación especializante selectiva y deberá acreditar 56 créditos de la orientación elegida.

**SÉPTIMO.** La **formación integral** será acreditada mediante actividades artísticas, culturales, sociales y deportivas, las cuales podrán ser cursadas en cualquier Centro Universitario de la Red o en instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, previa autorización del Coordinador del programa educativo. Los alumnos deberán cubrir 16 horas por cada crédito hasta completar 4, que serán acreditados en el Área de Formación Básica Común.

**OCTAVO.** Con fines **de movilidad e internacionalización**, el estudiante podrá cursar asignaturas similares, de este mismo campo del conocimiento, pertenecientes a otros programas educativos de nivel superior y de diversas modalidades educativas ofrecidas en la Red Universitaria, así como en otras instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras. Lo anterior con el visto bueno del Coordinador del Programa Educativo.

**NOVENO.** El alumno deberá realizar las **prácticas profesionales** en empresas y organismos del sector público y privado, así como en Institutos y Centros de Investigación que tienen convenios con la Institución. Este proceso será supervisado por el Comité de Prácticas Profesionales del Centro Universitario de Tonalá.

Las prácticas profesionales serán obligatorias, con un mínimo 480 de horas, se podrán realizar una vez que el estudiante haya cubierto el 60% de los créditos totales.

**DÉCIMO.** Los alumnos tendrán que cubrir 60% del total de créditos del programa educativo para poder iniciar la prestación del **servicio social**, el Coordinador de Carrera vigilará su cumplimiento.

**DÉCIMO PRIMERO.** Los requisitos para obtener el grado, además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, es acreditar un **segundo idioma**, preferentemente el inglés, en el nivel B2 correspondiente el Marco Común Europeo de referencia para las lenguas o su equivalente.

**DÉCIMO SEGUNDO.** El tiempo promedio para cursar el plan de estudio de Ingeniería en Nanotecnología es de nueve ciclos escolares a partir del ingreso.

**DÉCIMO TERCERO.** Los certificados se expedirán como Ingeniería en Nanotecnología. El título, como Ingeniero (a) en Nanotecnología.

**DÉCIMO CUARTO.** Se anexa tabla de equivalencias respecto al plan anterior.

**DÉCIMO QUINTO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo, será cargado al techo presupuestal autorizado el Centro Universitario de Tonalá.

**DÉCIMO SEXTO.** Ejecútese el presente dictamen en los términos del artículo 35, segundo párrafo, fracción II, de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.

A t e n t a m e n t e

**"PIENSA Y TRABAJA"**

Guadalajara, Jal., 10 de julio de 2018

Comisiones Permanentes de Educación

**Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro**

Presidente

|  |  |
| --- | --- |
| Dr. Héctor Raúl Solís Gadea |  |
| Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez | C. José Carlos López González |

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**

Secretario de Actas y Acuerdos

**Tabla de equivalencias** del plan de estudios de Ingeniería en Nanotecnología del dictamen I/2012/292 aprobado el 26 de octubre del 2012, respecto del presente dictamen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Bioquímica | 9 | Biomoléculas I | 8 |
| Diseño de nanodispositivos II | 9 | Diseño de Nanodispositivos | 8 |
| Diseño de nanodispositivos I | 9 | Introducción a los Nanodispositivos | 6 |
| Electroquímica | 9 | Electroquímica Ambiental | 8 |
| Física Clásica I | 9 | Mecánica | 8 |
| Física Clásica II | 9 | Electromagnetismo para ingeniería | 8 |
| Física Cuántica | 9 | Física Cuántica | 8 |
| Física del estado sólido | 9 | Física del Estado Sólido | 8 |
| Físico química I | 9 | Fisicoquímica | 11 |
| Fisicoquímica II | 9 | Sin equivalencia |  |
| Fundamentos de biología | 6 | Fundamentos de Biología | 8 |
| Fundamentos de microelectrónica | 9 | Sin equivalencia |  |
| Mecánica de medios continuos | 9 | Sin equivalencia |  |
| Métodos de instrumentación | 9 | Métodos de Caracterización Química | 8 |
| Métodos matemáticos I | 9 | Precálculo | 8 |
| Métodos matemáticos II | 9 | Cálculo Diferencial e Integral | 8 |
| Métodos matemáticos III | 9 | Ecuaciones Diferenciales | 6 |
| Métodos matemáticos IV | 9 | Métodos Numéricos | 8 |
| Nanoelectrónica | 9 | Sin equivalencia |  |
| Nanofísica | 9 | Nanofísica | 8 |
| Nanotecnología y energía | 9 | Introducción a la Nanotecnología | 6 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Óptica | 9 | Óptica | 6 |
| Probabilidad y estadística | 9 | Probabilidad y Estadística | 6 |
| Proyecto de diseño de nanodispositivos | 9 | Sin equivalencia |  |
| Proyecto de estudio de propiedades físicas y químicas | 6 | Proyecto de Estudios de Propiedades Físicas y Químicas | 4 |
| Química general | 9 | Química General I | 9 |
| Química inorgánica I | 9 | Química Inorgánica | 8 |
| Química inorgánica II | 9 | Sin equivalencia |  |
| Química molecular | 9 | Sin equivalencia |  |
| Química orgánica | 9 | Química Orgánica I | 11 |
| Simulación molecular | 9 | Simulación Molecular | 8 |
| Síntesis y caracterización de nanomateriales | 9 | Síntesis de Nanomateriales | 6 |
| Sin equivalencia |  | Álgebra Lineal\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Filosofía de la Ciencia\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Administración I\* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Formación de Emprendedores \* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión\* | 7 |
| Sin equivalencia |  | Gestión de la calidad\* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Acercamiento transdisciplinario y transcultural al conocimiento\* | 11 |
| Sin equivalencia |  | Desarrollo de Competencias Digitales\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Propiedad Intelectual y Derechos de Autor\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Sociedad y Cultura Ambiental\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Metodología y práctica de la Investigación\* | 9 |
| Sin equivalencia |  | Proyecto de Titulación\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Electrónica Digital\* | 6 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Sin equivalencia |  | Circuitos Eléctricos\* | 11 |
| Sin equivalencia |  | Herramientas Computacionales\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Mecánica de Fluidos Básica\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Programación Estructurada\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Termodinámica Molecular\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Liderazgo y Habilidades Directivas\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Caracterización de Nanomateriales\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Teoría de Semiconductores\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Nanoelectrónica\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Instrumentación y Control\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Electrónica Analógica\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Diseño de Nanodispositivos\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Sistemas Embebidos\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Ingeniería de Materiales\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Prototipado\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Tópicos de Nanoelectrónica Industrial\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Biología Celular\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Tópicos de Nanomedicina\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Biomoléculas II\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Química Orgánica II\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Biomateriales\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Tópicos de Bionanotecnología\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Microbiología\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Fundamentos de Inmunología\* | 8 |
| **Unidades de aprendizaje plan de estudios vigente** | **Créditos** | **Unidades de aprendizaje plan de estudios reestructurado** | **Créditos** |
| Sin equivalencia |  | Bases de Farmacología\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Nanotecnología Ambiental y sustentable\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Energías Renovables\* I | 8 |
| Sin equivalencia |  | Manejo y Control de Desechos Contaminantes\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Toxicología Ambiental\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Ingeniería Ambiental\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Biotecnología\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Nanotecnología Aplicada a Remediación Ambiental\* | 8 |
| Sin equivalencia |  | Optativa I\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Optativa II\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Optativa III\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Optativa IV\* | 6 |
| Sin equivalencia |  | Optativa V\* | 6 |

1. Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. (2006): Diagnostico y prospectiva de la Nanotecnología en México, pp.17 [online] Available at: http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad\_negocios/industria\_comercio/Estudios/Diagnostico\_y\_Prospectiva\_Nanotecnologia\_Mexico.pdf [Accessed 30 Jun. 2018]. [↑](#footnote-ref-1)
2. Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. (2006): Diagnostico y prospectiva de la Nanotecnología en México, pp.13 [online] Available at: http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad\_negocios/industria\_comercio/Estudios/Diagnostico\_y\_Prospectiva\_Nanotecnologia\_Mexico.pdf [Accessed 30 Jun. 2018]. [↑](#footnote-ref-2)
3. http://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/422 [↑](#footnote-ref-3)
4. http://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/514 [↑](#footnote-ref-4)
5. https://nationalcareersservice.direct.gov.uk/job-profiles/nanotechnologist [↑](#footnote-ref-5)