**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

**PLAN DE ESTUDIOS**

**INGENIERÍA EN MECATRÓNICA**

**Índice.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Datos generales. | 3 |
| I | Introducción. | 4 |
| II | Fundamentación de la carrera de ingeniería Mecatrónica según las necesidades del entorno laboral de la región. | 6 |
| 2.1 | Justificación | 6 |
| 2.2 | Análisis de las necesidades sociales | 7 |
| 2.3 | Análisis de la disciplina | 19 |
| 2.4 | Enfoques de la disciplina | 21 |
| 2.5 | Lineamientos normativos | 23 |
| 2.6 | Análisis de los programas educativos afines | 31 |
| 2.7 | Misión. | 34 |
| 2.8 | Visión. | 34 |
| 2.9 | Conclusiones. | 34 |
| III | Grado y título a otorgar | 35 |
| IV | Campo profesional laboral. | 35 |
| 4.1 | Área industrial | 35 |
| 4.2 | Organizaciones de desarrollo | 36 |
| 4.3 | Sector salud | 36 |
| V | Perfil de egreso. | 38 |
| VI | Perfil de ingreso. | 41 |
| VII | Créditos y cursos. | 42 |
| VIII | Catálogo de experiencias educativas | 42 |
| IX | Organización de las asignaturas | 45 |
| X | Mapa curricular | 45 |
| XI | Objetivo general y específicos de la carrera | 48 |
| XII | Orientación general del proceso enseñanza-aprendizaje | 54 |
| XIII | Programas de estudio | 54 |
| XIV | Formas de acreditación del servicio social | 103 |
| XV | Requisitos y modalidades para obtención del grado y título que se ofrezcan**.** | 103 |
| XVI | Estudio presupuestario y laboral | 103 |
| XVII | Movilidad estudiantil | 104 |
| XVIII | Perfil del docente | 104 |
| XIX | Señalamiento de las acciones de investigación que se realizarán, en apoyo a la docencia. | 105 |

|  |
| --- |
| **DATOS GENERALES** |
| Institución que lo propone:  | Universidad Veracruzana |
| Institución que otorga el diploma | Universidad Veracruzana |
| Nivel | Licenciatura |
| Diploma que se otorga | Ingeniero en MecatrónicaIngeniera en Mecatrónica |
| Modalidad | Escolarizado |

**I. INTRODUCCIÓN.**

La Mecatrónica ha sido definida de varias maneras. Un consenso común es describir a la Mecatrónica como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas. La Mecatrónica no es, por tanto, una nueva rama de la ingeniería, sino un concepto recientemente desarrollado que enfatiza la necesidad de integración y de una interacción intensiva entre diferentes áreas de la ingeniería. Con base en lo anterior, se puede hacer referencia a la definición de Mecatrónica propuesta por J.A. Rietdijk: *Mecatrónica es la combinación sinérgica de la ingeniería mecánica de precisión, de la electrónica, del control automático y de los sistemas para el diseño de productos y procesos.*

Un sistema Mecatrónico típico recoge señales, las procesa y genera como salida, fuerzas y movimientos. Los sistemas mecánicos son entonces extendidos e integrados con sensores, microprocesadores y controladores. Los robots, las máquinas controladas digitalmente, los vehículos guiados automáticamente, las cámaras electrónicas, las máquinas de telefax y las fotocopiadoras pueden considerarse como productos mecatrónicos. Al aplicar una filosofía de integración en el diseño de productos y sistemas se obtienen ventajas importantes como son mayor flexibilidad, versatilidad, nivel de inteligencia de los productos, seguridad y confiabilidad así como un bajo consumo de energía. Estas ventajas se traducen en un producto con más orientación hacia el usuario y que puede producirse rápidamente a un costo reducido.

La Universidad Veracruzana formara profesionistas competentes que dominen la integración en los sistemas mecatrónicos, con capacidad para analizar, diseñar dispositivos y resolver problemas de acuerdo a las nuevas necesidades tecnológicas, además de buscar formas innovadoras para adecuar los procesos existentes. Así mismo, la infraestructura material para pruebas, mediciones, análisis y elaboración de prototipos junto con el recurso humano de los Profesores y estudiantes de este programa permitirá ofrecer colaboración oportuna y eficaz a aquellos emprendedores que estén interesados en el desarrollo tecnológico.

Dirigida a la ciencia aplicada a la solución de problemas de carácter multidisciplinario relacionados con la integración de las ramas de la ingeniería mecánica eléctrica y de sistemas. Para lograrlo se cuenta con una plataforma de Experiencias educativas, tanto de ciencias de la ingeniería como de la ingeniería aplicada, y laboratorios que permiten la modelación, simulación y experimentación de problemas para encontrar su solución.

Los egresados de la facultad de ingeniería de ciudad Mendoza serán capaces de resolver problemas tecnológicos relacionados con las áreas del conocimiento de mecánica, eléctrica y de sistemas, electromecánica, automatización e ingeniería auxiliada por computadora. Capacidad para integrar las diferentes disciplinas de la ingeniería. Destreza para trabajar en equipo y sólidos valores personales y éticos.

Acorde con la misión y la visión de la UV, este programa de estudios debe formar profesionales de acuerdo con las necesidades económicas, sociales y políticas de México y el estado de Veracruz. Al mismo tiempo busca fortalecer a la Facultad de ingeniería en sus funciones de organizar, realizar y fomentar la investigación científica en sus formas básica y aplicada, teniendo en cuenta fundamentalmente las condiciones y los problemas regionales y nacionales mediante el aprovechamiento de soluciones con nuevas tecnologías.

Actualmente las instituciones educativas están obligadas a efectuar en sus estructuras y procesos, modificaciones significativas como la apertura de nuevos programas educativos como lo es la ingeniería Mecatrónica. Los cuales contemplen dentro de estructura no solo formación tecnológica sino también esquemas que le permitan al alumno desarrollar nuevas actitudes, habilidades, conocimientos y relaciones, como: aprender a aprender, el dominio de una lengua extranjera, trabajo en equipo, capacidad de adaptación en otras culturas y regiones del mundo.

Un sistema Mecatrónico típico recoge señales, las procesa y genera como salida, fuerzas y movimientos. Los sistemas mecánicos son entonces extendidos e integrados con sensores, microprocesadores y controladores. Los robots, las máquinas controladas digitalmente, los vehículos guiados automáticamente, las cámaras electrónicas, las máquinas de telefax y las fotocopiadoras pueden considerarse como productos mecatrónicos. Al aplicar una filosofía de integración en el diseño de productos y sistemas se obtienen ventajas importantes como son mayor flexibilidad, versatilidad, nivel de inteligencia de los productos, seguridad y confiabilidad así como un bajo consumo de energía. Estas ventajas se traducen en un producto con más orientación hacia el usuario y que puede producirse rápidamente a un costo reducido.

**II.- Fundamentación de la carrera de ingeniería Mecatrónica según las necesidades del entorno laboral de la región.**

**2.1.- Justificación**

La región de Orizaba es un corredor industrial donde se encuentran: Los sectores que contribuyen al Producto Interno Bruto del estado de Veracruz son: industrias manufactureras; servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; comercio; construcción; transportes, correos y almacenamiento; minería; servicios educativos, investigación y agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza. Estos ocho sectores constituyeron el 80.7% del Producto Interno Bruto estatal, entre las instituciones mas importantes se encuentra Pemex, CFE en la mayoría de sus áreas de producción.

La aparición de nuevas tecnologías exige la realización de actividades cualitativamente diferentes, lo que crea una situación en donde se suprimen algunos puestos de trabajo, pero al mismo tiempo se generan otros con nuevas características, adecuados a los nuevos requerimientos de producción y de servicios. La situación descrita hace necesario que se realice una adaptación de los sistemas educativos mediante la incorporación de metodologías para la enseñanza que motiven la innovación y la creatividad. Para lograr esto es necesario reconocer que, en ingeniería, la creatividad está ligada generalmente a quienes hacen posible la realización de la investigación científica y el desarrollo tecnológico: los investigadores científicos y los profesionistas que se desenvuelven en las disciplinas de carácter técnico. Las nuevas tecnologías exigen un aprendizaje tecnológico o de especialización y, además, requieren constituir y configurar un carácter innovador.

Es ampliamente reconocido que la educación, la ciencia y la tecnología están directamente relacionadas con el crecimiento económico de un país. La diferencia principal entre los países desarrollados y los no desarrollados, radica en su capacidad científica y tecnológica para producir bienes y ofrecer servicios de la mejor calidad en el menor tiempo. El clima comercial moderno ocasiona que las empresas racionalicen sus operaciones y por ello es imperativo para la industria contar con ingenieros con una mayor profundidad en el conocimiento pero al mismo tiempo con una actitud más abierta a otras disciplinas. Con el propósito de satisfacer esta necesidad se requiere:

* Crear un nuevo perfil de estudiantes y de académicos que se caractericen por la habilidad de operar procesos eficientemente más allá de los límites de una sola disciplina.
* Dar un énfasis a la experiencia sobre problemas reales que vayan más allá de abstracciones idealizadas, las cuales han dominado los textos y los trabajos asignados a los estudiantes en los cursos de ingeniería desde 1950.
* Enfatizar la importancia del trabajo en equipo, introduciendo proyectos prácticos en las diferentes etapas de la educación de los estudiantes de ingeniería.
	1. **Análisis de las necesidades sociales**
		1. **Contexto internacional**.

Actualmente la tendencia mundial de la competitividad y globalización aunada también a los constantes cambios en los ámbitos sociales, económicos y tecnológicos, como muchos otros, son los que caracterizan el medio ambiente dinámico por el que pasa la sociedad, esto provoca que las organizaciones busquen nuevas opciones y formas de operar, que les permita optimizar la utilización de sus recursos. La Mecatrónica es una disciplina que permite optimizar e innovar los procesos productivos en las empresas contribuyendo a mejorar las condiciones de trabajo de los empleados además de tener diversos campos de aplicación desde ambientes industriales hasta residenciales.

Históricamente la Ingeniería Mecatrónica surgió en Japón, siendo de los países con mayor desarrollo en aplicaciones robóticas y electrónicas. Los japoneses fueron los primeros que empezaron a generar interacciones y crear dispositivos que mezclaban elementos mecánicos con electrónicos, de ahí nació el concepto de Mecatrónica.

Cuando a nivel industrial una máquina dejó de ser completamente mecánica y empezó a ser automatizada usando dispositivos electrónicos de fácil programación fue cuando la Mecatrónica entró en las industrias de manera masiva. Adicionalmente, un campo que se ha desarrollado mucho y que tiene que ver con la Mecatrónica es la robótica.

El ingeniero mecatrónico también tiene un compromiso social y debe desarrollar soluciones que contribuyan al desarrollo de la comunidad, desde enfoques como la ayuda a discapacitados y el acceso a las poblaciones con recursos como el agua potable y la energía, de tal manera que puedan ofrecer bienes y/o servicios de clase mundial y así lograr los objetivos que se persiguen, tales como un bienestar para el ser humano, sentido de justicia en la generación de la riqueza, ser líderes en su área, incrementar su participación en los mercados globales, contribuir al desarrollo de la sociedad y asegurar el desarrollo sustentable.

Un aspecto que debe de preocupar es la necesidad de fortalecer los procesos de educación y comunicación para transitar hacia el desarrollo sustentable ya que tiene una profunda dimensión social, esto es, cívica, de formación de ciudadanía, de participación en los acontecimientos que nos afectan todos los días. Es necesario vincular la sociedad y la escuela, por su capacidad de favorecer, desde la perspectiva interdisciplinaria, una comprensión de las complejas interacciones entre la sociedad y el ambiente. Y promover compromisos para participar en el cambio social, mediante el desarrollo de competencias para la acción responsable, insertándose en una dimensión global.

Se debe de pensar en una Ingeniería Mecatrónica en la que este atenta a ayudar a obtener los beneficios tecnológicos pero con un sentido de mejorar los hábitos y costumbres cotidianos, tanto en lo individual como en lo colectivo, para remodelar las actitudes y comportamientos en tanto sujetos individuales como organizacionales e institucionales.

La preocupación relativa al medio ambiente ocupa ahora el primer plano de los temarios políticos, estimuladas por los indicios del recalentamiento global y el cambio climático. Desde hace cuatro décadas, el interés mundial por el medio ambiente se ha intensificado, organizado y movilizado, de esta forma diversos sectores de la sociedad se han preocupado y ocupado por plantear desde la sociedad civil acciones, programas y organismos relacionados con temas ambientales. En la actualidad la situación del mundo, refiriéndose en primer lugar a la contaminación ambiental, no reconoce fronteras y afecta a todo el planeta, entre los casos más comunes de contaminación se señalan los siguientes:

* La del aire, por procesos industriales, calefacción, transporte, etc.
* De los suelos por almacenamiento de basura, sustancias sólidas peligrosas, como las radiactivas, metales pesados, plásticos no biodegradables, etc.
* De las aguas superficiales y subterráneas, por los vertidos sin depurar de líquidos contaminantes de origen industrial, urbano, agrícola.

Según el Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. “La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido”. Aún existen aproximadamente 1000 millones de personas que viven en los márgenes de la sobrevivencia con menos de US$ 1diarios y 2600 millones (40% de la población mundial) que viven con menos de US$ 2 diarios. Quizás el problema más frecuentemente señalado, cuando se reflexiona sobre la situación del mundo, es el de la contaminación ambiental y sus secuelas.

El desarrollo sustentable parte de la búsqueda del equilibrio entre medio ambiente y el aparato productivo. Por tanto, este concepto, si bien procede de la preocupación por el medio ambiente, no es un concepto fundamentalmente ambiental, sino que trata de superar la visión del medio ambiente como un aspecto aparte de la actividad humana que hay que preservar. En base el informe Broundtlan, presentado en la comisión para el medio ambiente y desarrollo de la ONU en 1984, que se da a conocer en 1987 en la declaración de Tokio y se popularizó a partir de la cumbre de Río de Janeiro en 1992. El cual lo define como las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Las organizaciones internacionales como Millennium Project y UNDP alerta acerca de la situación de proteger el medio ambiente. Esto se puede comprobar a través de los siguientes datos:

* La pérdida de especies y la destrucción del hábitat.
* En el último decenio se ha destruido una superficie equivalente a la de Venezuela.
* El planeta cuenta con 19 millones de metros cuadrado protegidos, lo que supone el 13% de la superficie terrestre, pero su gestión no se ajusta siempre a los objetivos de conservación.
* A todo ello se suma el efecto del cambio climático, en el que la mayoría de los gases de efecto invernadero los producen los países industrializados.
* El mundo urbano también sufre la presión de la población, provocando éxodos masivos de las zonas rurales, lo que supone un total de más de 100 millones de ciudadanos al año.
* Más de 1000 millones de personas habitan en viviendas infrahumanas en el mundo, y casi el triple carece de las condiciones mínimas de salubridad.
* Los efectos de la globalización constituyen una amenaza para la supervivencia de las comunidades locales, en particular de las minorías étnicas y de los pueblos indígenas, así como de los bosques y de los hábitats de los que dependen esas comunidades.

De seguir con estas tendencias se espera que en el año 2050 los ecosistemas serían particularmente vulnerables ante el cambio climático; entre el 15 y el 40% de las especies animales estarían potencialmente en peligro de extinción. Asimismo, se esperan efectos directos en los ecosistemas por el aumento en la atmósfera de los niveles de dióxido de carbono.

Según la Tercera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, elaborado por el INE (Instituto Nacional de Ecología) en 2006, en el caso de nuestro país, durante el periodo de 2020 a 2080, la temperatura se elevará entre 2 y 4 grados centígrados; en consecuencia, la reducción de las precipitaciones pluviales en invierno alcanzaría hasta un 15% en la región centro y hasta un 5% en la región del Golfo. Mientras que en verano las lluvias podrían disminuir hasta un 5% en la parte centro; de igual forma, se produciría un retraso en la temporada de lluvias hacia el otoño en gran parte del país. El deterioro ambiental y el agotamiento de los recursos naturales impactan persistentemente en la calidad de vida de las personas. Resulta evidente que el cambio climático y otras cuestiones vinculadas a la sostenibilidad entre ellas las relativas al agua, la energía, la agricultura, los alimentos, la salud y la biodiversidad, debe abordarse en el marco más amplio del desarrollo sustentable.

De ahí que sea oportuno cuestionar:

• ¿Cómo un profesional de la Ingeniería Mecatrónica puede incorporar en sus actividades los planteamientos del Desarrollo Sustentable?

• ¿Cuáles han sido las contribuciones y las acciones de la Ingeniería Mecatrónica para favorecer al desarrollo sustentable?

• ¿Cómo se evalúa el impacto del desarrollo sustentable en los planes y programas en las Instituciones de Educación Superior donde se imparte la carrera de Ingeniería Mecatrónica?

El cambio climático está siendo agravado por la contribución humana para satisfacer sus requerimientos energéticos por medio de la combustión de materiales fósiles y orgánicos que generan además, la deforestación de grandes extensiones con lo que el problema se agudiza al disminuir una fuente natural de captura del bióxido de carbono. Los conocimientos y recursos en materia de ciencia, ingeniería y tecnología deben utilizarse para satisfacer las necesidades humanas básicas, reducir la pobreza, lograr el desarrollo sustentable. En la figura 1, se observa el desafío de la ingeniería presentado por el Consejo Internacional de Academias de Ingeniería y Ciencia Tecnológica (CAETS).

Figura 1. La ingeniería en los desafíos futuros (CAETS).

Se plantea que en el futuro de la ingeniería depende de la respuesta fáctica que seamos capaces de dar como sociedad a un reto fundamental: el integrar de manera sistémica y ecológica la actividad ingenieril con las demás actividades sociales creadoras de valor. Se cree que la problemática existente en las funciones de ingeniería, tecnología y ciencia puede dividirse en cuatro aspectos:

* Magnitud de los recursos que se asignan a las mismas.
* Orientación de las funciones para garantizar su pertinencia.
* Integración sistémica, vertical y transversal de las funciones y sus órganos.
* Creación de valor con resultados que evidencien su rentabilidad social.

 La UNESCO, señala que actualmente las sociedades de conocimiento cada vez más internacionalizadas, en las que la ciencia, la ingeniería y la tecnología revisten una creciente importancia para el desarrollo social y económico. En este contexto, la creación de capacidades es un factor vital. La estrategia del programa para fomentar la creación de capacidades en materia de ciencia, ingeniería y tecnología, se centra en el desarrollo y reforzamiento de:

* La enseñanza de las ciencias y la ingeniería, así como de la formación, los trabajos de investigación y el perfeccionamiento profesional en esos campos.
* La elaboración de planes de estudios y materiales y métodos didácticos.
* La elaboración de normas, la garantía de calidad y la certificación de idoneidad.
* La enseñanza interactiva y a distancia.
* La ética de la ciencia y la tecnología y los códigos de buenas prácticas.
* La sensibilización del público a la ciencia y la ingeniería para una mejor comprensión de éstas.
* Los indicadores y sistemas de información y comunicación para ciencias e ingeniería.
* El papel de la mujer y la igualdad entre los sexos en los campos de la ciencia y la ingeniería.
* La prevención de situaciones de emergencia y catástrofes, la preparación para afrontarlas y la reacción ante ellas, y las actividades de reconstrucción subsiguientes.
* Las políticas y actividades de planificación relativas a la ciencia, la ingeniería y la tecnología.

 La Ingeniería Mecatrónica, en su actuación profesional, desarrolla las competencias para diseñar, mantener y automatizar dispositivos y sistemas, a través de la integración de conocimientos y tecnologías de la mecánica, electrónica, eléctrica, control y sistemas computacionales. La cual contribuye a la transformación económica, social y ambiental de nuestra época. Es evidente la necesidad de contribuir desde la Ingeniería Mecatrónica para establecer políticas, estrategias de desarrollo sustentable y metodologías de evaluación de indicadores de sustentabilidad. Los profesionales de Ingeniería Mecatrónica deben ser los agentes directos responsables de este proceso deberían asumir mayor responsabilidad en la formación de un futuro sustentable.

 La Ingeniería Mecatrónica tiene una importante influencia en la sustentabilidad, al contribuir de una forma clara a la calidad de vida de las personas. La mayor parte de los proyectos y trabajos que realiza tienen como propósito fomentar la incorporación de criterios y estrategias sustentables. A continuación se exponen algunos criterios utilizados en diferentes planteamientos de Desarrollo Sustentable, como ejemplo de aplicación en la Ingeniería Mecatrónica:

* Evaluar y crear alternativas para el uso racional de los recursos disponibles en los procesos productivos.
* Participar en el desarrollo de sistemas para el aprovechamiento de fuentes no convencionales de energía.
* Identificar áreas de oportunidad para analizar y comprender problemas de ingeniería, proponiendo soluciones integrales con tecnologías emergentes, con un sentido de desarrollo sustentable.
* Contribuir al desarrollo sustentable de la industria a través de la generación y aplicación de tecnologías con ética de trabajo y creatividad.
* Tener la capacidad de coordinar y trabajar en equipos multidisciplinarios.
* Manejar herramientas actuales y de vanguardia para la solución de problemas de la ingeniería.
* Controlar, automatizar, operar y supervisar, evaluar y mantener procesos de ingeniería desde una perspectiva Mecatrónica.
* Administrar y asegurar la calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad de los sistemas, procesos y productos.
* Ser creativo, emprendedor y comprometido en el ejercicio de su formación con amplio sentido ético y de actualización continua.

**2.2.2. Contexto Nacional.**

La Ingeniería Mecatrónica y su relación con el desarrollo sustentable: La sociedad contemporánea se enfrenta a nuevos retos relacionados con la gestión del ambiente. Actualmente se sufren las consecuencias del proceso de industrialización acaecido en las últimas décadas. La Unión Mexicana de Asociación de Ingenieros señala que el fenómeno del calentamiento global, ha puesto sobre la mesa de discusión la necesidad de analizar y evaluar el impacto que tienen los patrones de producción y consumo de energía, debido a la importancia que tienen los recursos fósiles en la oferta total de energía primaria en el mundo. A nivel mundial, casi 70% del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) tienen que ver con usos energéticos, de los cuales, 24% corresponden a la generación de energía, 14% al sector industrial, 14% al sector transporte, 8% al sector residencial y comercial, y el restante a otros usos relacionados con la energía.

De acuerdo con el código de ética de la Ingeniería Mecatrónica de la Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. El ingeniero en Mecatrónica no debe aceptar el desarrollo de proyectos que no sean ecológicamente sustentables y de percatarse de que algún proyecto de su empresa daña la ecología debe comunicarlo a sus superiores. El ingeniero, deben tratar de realizar su profesión de manera que su aportación tienda al progreso de la vida cotidiana. La vida está hecha de pequeñas aportaciones y las acciones menudas van trazando una ruta de bienestar o de destrucción del medio ambiente, es por eso que los proyectos se deben desarrollar con una ética ecológica. Este punto se escogió debido al gran problema que se está viviendo en México, y el mundo, como lo es la contaminación, hay un sinnúmero de problemas ambientales: la escasez de agua, la tala inmoderada, el ejercicio irresponsable de la caza y la pesca, el deficiente manejo de los desechos que a menudo son vertidos en el mar o en los lagos y ríos, entre otros. La formación cívica de la conciencia abarca el respeto a los conciudadanos y la participación activa en el cuidado del entorno. Llama la atención que a pesar de que el problema ha adquirido dimensiones gigantescas, existen algunas personas que se preocupan por este problema y luchan por minimizarlo o erradicarlo.

**2.2.3. Salud**

Los médicos plantean las necesidades existentes en el sector salud, y crean sus propias herramientas, pero otros profesionales han creado equipo medico como el físico- filosofo Hermann Helmholtz en 1851 ideo el oftamoloscopico, aparato por el cual se pudo examinar por primera vez la retina en el fondo del ojo.

En el sector salud se tienen diseños y mejoras a diferentes equipos electrónicos que se utilizan en hospitales, que cubren necesidades del ser humano para encontrar el bienestar del mismo, creando novedosos aparatos electrónicos que pueda usar para mejorar su calidad de vida, creando nuevas herramientas, estas serán de utilidad para el cuerpo humano, beneficiando de alguna manera, ayudando de a aquellos que les faltan extremidades en su cuerpo, creando prótesis modernas adecuadas para ellos cirugías mas practicas para los médicos, alternativas en procesos médicos, etc.

La biomecatronica es la aplicación de la Mecatrónica para resolver problemas de sistemas biológicos, en especial el desarrollo de nuevos tipos de prótesis, simuladores quirúrgicos, control de posición de instrumental medico, silla de ruedas y teleoperación quirúrgica.

Mediante estas aplicaciones surge, la biónica que estudia los sistemas mecánicos que funcionan como organismos vivos o como parte de ellos. La biónica es la aplicación de soluciones biológicas a la técnica de los sistemas de arquitectura, ingeniería y tecnología moderna.

La nanotecnología es un campo de loas ciencias aplicado al control y manipulación de la materia a una escala menor de un micrómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas.

* + 1. **Vivienda e inmobiliario.**

En la actualidad las personas necesitan estar seguras y confiables en el medio en el que se desenvuelven, ya sea en su hogar o en la empresa donde laboran y para esto se han implementado dispositivos y sistemas para poder satisfacer esta necesidad lo que produciendo en el usuario confianza en los sistemas y se sienta cómodo.

En la actualidad han surgido dispositivos o sistemas llamados “inteligentes”, llamados así por que son capaces de realizar tareas por si mismos reaccionando a su ambiente, es decir, empezaron a ser automatizados por medio de la integración de todos sus sistemas. Entre las décadas de 1980 y 1990 surge el concepto de edificio inteligente y atrayendo la atención de constructores de edificios y del mercado inmobiliario.

Esta nueva propuesta integró todos los aspectos de comunicación dentro del edificio; seguridad, control del sistema y de temperatura del edificio y la administración de la energía.

En la actualidad, al estudio de edificios inteligentes se le llama Inmótica y se define como el estudio de la estructura de un edificio que facilita a usuarios y administradores herramientas y servicios integrados a la administración y a la comunicación. El diseño de estas estructuras cubre las necesidades reales de los usuarios y administradores, haciendo uso de todos los posibles adelantos tecnológicos, incluyendo además, factores humanos, ergonómicos y ambientales.

Cuando se popularizó esta estructura; las personas constructoras de estos edificios se dieron cuenta que podían realizar lo mismo en las casas donde ellos habitan; fue así como surgieron las casas inteligentes, y al estudio de éstas se le llama Domótica.

**2.2.5. Seguridad social.**

El ingeniero Mecatrónica debe de considerar en todo trabajo, actuar bajo los reglamentos técnicos donde se establecen los requisitos técnicos legalmente vinculantes, a menudo para proteger la salud y la seguridad pública y el medio ambiente.

**2.3. Análisis de la disciplina**.

Los profesionales de Ingeniería Mecatrónica son responsables directos sobre las actuaciones que se realizan sobre el medio ambiente, no sólo deben incorporar los aspectos ambientales a la hora de diseñar y llevar a cabo los proyectos, sino también deben desarrollar la suficiente sensibilidad ambiental y social para poder incorporarlas a la ética en el trabajo. La Ingeniería Mecatrónica debe desarrollar nuevas tecnologías y técnicas que apoyen el crecimiento y promuevan el desarrollo sustentable, para cumplir con los retos en energía, medio ambiente, alimentación, vivienda, agua, transporte, seguridad y salud. Es necesario también intervenir en la planificación estratégica ambiental, a través de la evaluación y metodologías de sistemas de gestión ambiental en la actuación de los Ingenieros Mecatrónicos en los distintos sectores en los que intervienen.

El ingeniero en Mecatrónica es capacitado, con sólida formación en ciencias exactas e ingeniería, capaz de diseñar, construir y desarrollar sistemas mecatrónicos integrados, así como productos de tecnología en automatización, robóticos y de control. Cuenta con fundamentos necesarios para innovar en el diseño de productos utilizando la tecnología apropiada. Posee una formación humanística y social lo cual se refleja en su responsabilidad al utilizar recursos naturales con un enfoque en desarrollo sustentable.

* Desarrolla tecnología aplicada al mejoramiento de procesos productivos.
* Desarrolla, administra e implementa proyectos mecatrónicos que solucionen problemas en el sector productivo.
* Desarrolla sistemas computacionales.
* Instala, mantiene y controla equipos mecánicos y electrónicos avanzados, logrando la generación de sistemas más fiables y económicos.
* Crea y desarrolla proyectos que van dirigidos a mejorar la productividad en las empresas.
* Diseña e implementa sistemas mecatrónicos de control y automatización industrial.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente el ingeniero en Mecatrónica tendrá la capacidad de incursionar en cualquier sector económico, que participa en la contribución del Producto Interno Bruto para el estado de Veracruz y nacional entre los mas importantes son los que muestran en la grafica 1.

**2.4. Enfoques de la disciplina**

*Teórico metodológico*. El hecho de que las Universidades y los planes de formación profesional en América Latina sean reflejo de los programas educativos de los países desarrollados, particularmente de las universidades europeas, se debe a múltiples razones:

* Los primeros profesores fueron europeos y los primeros profesionales, se formaron en Europa, de esta manera, los modelos iniciales de la formación de Ingenieros en América Latina fueron copias más o menos fieles de los modelos europeos tradicionales.
* Las políticas de formación profesional de ingenieros, cambian de un gobierno a otro, dado a que en la agenda de los países latinoamericanos no ha sido una prioridad la formación de ingenieros y menos aún, el fomento de la ciencia y la tecnología. Los organismos de crédito y financiamiento internacional (FMI, BID Y BM), son las entidades que impulsan y determinan las estrategias generales en todos los sectores productivos, incluyendo a la educación.
* Desde los primeros intentos por crear universidades, ha faltado un apoyo decidido a las ciencias. Estas, fueron incorporadas al pensamiento de ingeniería en la década de 1920 y solo en 1968 se creó conciencia de su necesidad para fomentar el desarrollo científico en el país. La Ingeniería en Biotecnología es un programa multi, inter y transdisciplinario.

**Multidisciplinariedad.** Dentro de la investigación científica multidisciplinaria se profundiza y enriquece el estudio de un objeto, sin abandonar su origen disciplinario, ya que se mantienen las ciencias y sus límites y no se alteran los fundamentos. Sólo aplica la suma de conocimientos parciales. El uso de la información de las disciplinas como la mecánica, eléctrica, electrónica, sistemas computacionales, nanotecnología, la domótica, biología celular, control de procesos, entre otras; implica la multidisciplinariedad, que permite la solución de problemas en el área de la ingeniería.

**Interdisciplinariedad***.* La interacción con otras disciplinas de su campo le proporciona elementos para su mejor aplicación y en la industria es trascendental, ya que se relaciona con la administración, ingeniería de procesos y ciencias exactas, compartiendo intereses comunes. Sin embargo, la aplicación de la Ingeniería en Mecatrónica actualmente no se limita a la investigación, sino también tiene una relevante aplicación en los sectores comerciales y de servicios, así como en la protección del medio ambiente, por lo que debe haber una estrecha participación con la ingeniería ambiental, para analizar, criticar y realizar propuestas de resolución a problemas producidos por diferentes formas de contaminación. En su enfoque interdisciplinario su amplitud le permite, investigar o resolver problemas complejos, con la aportación de conocimientos y métodos de diversas disciplinas científicas y/o profesionales, que implica un cambio en la actitud hacia el conocimiento.

**(Transdisciplinariedad).** La Ingeniería en Mecatrónica, como la mayoría de las disciplinas, requiere de la formación de individuos con actitudes que permitan la solución de problemas concretos, por lo que es importante, dentro de las perspectivas considerar la inclusión de saberes como liderazgo, trabajo colaborativo, relaciones humanas, ética, entre otras características y valores. El estudio de la disciplina de la Ingeniería en Mecatrónica requiere que el individuo sea capaz de aplicar métodos, técnicas y habilidades adquiridas en las aulas, para poder solucionar los problemas en cualquier situación que se presenten.

**2.5. Lineamientos normativos**

Análisis de los documentos que deben tomarse en cuenta con la finalidad de planear, ejecutar y evaluar un programa académico, ya que su función es reglamentar y orientar la vida académica universitaria. Se compara la legislación vigente de la Universidad Veracruzana (documentos internos) y los Lineamientos Normativos relacionados con la profesión, así como los documentos externos (que no forman parte de la normatividad institucional), con los Lineamientos Normativos propuestos por el Modelo Educativo Integral y Flexible (Actual Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, MEIF), de manera que se facilite la implementación del mismo.

A partir de la consideración general, también se presenta el análisis de los siguientes documentos que norman la actividad académica de la Universidad Veracruzana:

* Ley de autonomía,
* Estatuto general,
* Estatuto de los Alumnos (Consideraciones Generales para el Control Escolar relacionado con trámites y servicios escolares),
* Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana; (Lineamientos para el Control Escolar y la Propuesta del Nuevo Modelo Educativo Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana para el nivel de Licenciatura).

**2.5.1. Análisis de los documentos externos**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El artículo 3º Constitucional garantiza a todo individuo el derecho a recibir educación, en este sentido la educación que se imparta tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano. Tratándose de las Universidades y demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse así mismas realizando sus fines de educar, investigar y difundir la cultura, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; también determinarán sus Planes y Programas de estudio, según lo dispone la fracción séptima del citado artículo 3°. Tomando como base lo que la Constitución establece, el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana deberá propiciar en los estudiantes de las carreras que se imparten en la Universidad Veracruzana una formación integral. Por lo que este no solamente deberá contemplar por escrito esos fines, sino que para alcanzarlos debe contar con la infraestructura necesaria.

De igual manera la Carta Magna consagra en sus artículos 5 ° como una garantía individual, que toda persona podrá dedicarse a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siempre que sean lícitos. El citado precepto Constitucional establece que corresponderá a cada entidad federativa determinar en su ley reglamentaria cuáles son las Profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo, cumplimiento que ha dado el Estado de Veracruz a través de su Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz-Llave. El Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana permite lograr una profesión lícita cumpliendo con lo establecido en la Carta Magna.

Ley General de Educación. La Ley General de Educación es un medio que contribuye al desarrollo integral del individuo, a través de la adquisición de conocimientos, capacidad de observación, análisis y reflexión, investigación, innovación científica y tecnológica así como adquisición, enriquecimiento y difusión de los valores, el fomento a la salud de sus estudiantes a través de la educación física y la práctica del deporte que le permitan desarrollar actitudes solidarias para que cuando concluya su educación, se incorpore productivamente a la sociedad. Para lograr una educación que contribuya al desarrollo integral del individuo, se necesita de actitudes que permitan desarrollar una actividad productiva, realizando eficazmente una labor frente a grupo. En el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana se considera menor permanencia frente a grupo alcanzando menos horas-clase, permitiendo al personal académico realizar otras tareas necesarias que forman parte del proceso educativo. La especialización, maestría y doctorado son parte de la formación y actualización profesional para maestros, se recomienda en el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana formar parte del programa de mejoramiento a profesores; así mismo, se establece como obligatorio contar con convenios para coordinar y unificar las actividades educativas, de acuerdo con la Ley General de Educación. La Ley General de Educación señala: para que exista un buen funcionamiento educativo, es deseable contar con edificios e instalaciones adecuadas; la Universidad Veracruzana a través de su Modelo Educativo pretende proporcionar una formación integral, cuya operación requiere mayor infraestructura ya que se procura integrar actividades deportivas, artísticas y culturales. En la Ley General de Educación el servicio social se realiza para apoyar a instituciones públicas y privadas en un área de conocimiento y es requisito previo para obtener título o grado académico; en el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, este continuará siendo obligatorio para todos los estudiantes y tendrá un valor predeterminado en créditos.

Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012. La acción de gobierno descrita en el Plan Nacional de Desarrollo considera a la educación como la primera y más alta prioridad para el desarrollo del país, que habrá de reflejarse en la asignación de recursos crecientes que transformen de manera cualitativa el sistema educativo del país. El gobierno se compromete a alcanzar una educación con calidad que ofrezca una preparación de vanguardia para lograr coberturas en la educación media superior y superior más cercanas a la de los países con los que se tiene más contacto; para ello se adoptarán diversas estrategias:

1. Proporcionar una educación de calidad adecuada a las necesidades de todos los mexicanos.
2. Promover que las actividades científicas y tecnológicas se orienten en mayor medida a atender las necesidades básicas de la sociedad.
3. Diversificar y flexibilizar las ofertas de la educación media superior y superior a fin de lograr una mayor adecuación de los aprendizajes respecto de las necesidades individuales y los requerimientos laterales.
4. Fortalecer la investigación científica y la innovación tecnológica para apoyar el desarrollo de los recursos humanos de alta calificación.

El Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana se identifica con las estrategias que sobre educación contempla el Plan Nacional de Desarrollo.

Plan Veracruzano de Desarrollo. Sus lineamientos sectoriales de estrategia social en el apartado de educación y cultura plantean como estrategias básicas:

* Fomentar la investigación tecnológica como apoyo a las actividades productivas del estado y planificar la educación de los habitantes del estado a largo plazo. Se requiere de recursos humanos preparados para modernizar las distintas actividades productivas y alcanzar elevados niveles de competitividad a través de una mayor capacitación y profesionalización para el desempeño eficiente de trabajos productivos así como la evaluación, revisión y adecuación permanente de los programas y metodologías pedagógicas aplicadas a los niveles de educación media superior, tecnológica y superior tal como lo plantea el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana.
* Otra de las estrategias del Plan Veracruzano que el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana considera en su propuesta es establecer una vinculación permanente de las instituciones y los programas educativos con los distintos sectores de la actividad económica del estado con el propósito de tomar en consideración sus requerimientos concretos.

La pirámide poblacional y la elevación de la calidad de vida en Veracruz, genera una demanda creciente sobre la educación superior. El gobierno del estado apoyará la consolidación y el desarrollo de las instituciones públicas existentes. En materia de educación superior se elevará la cobertura y crearán las alternativas de calidad para los jóvenes veracruzanos. Se dará apoyo decidido a universidades y otras instituciones de educación superior para su continuo mejoramiento académico y el fomento a sus programas de investigación científica y tecnológica con la participación de los sectores público y privado.

Este plan estatal considera un pleno respeto y apoyo a la autonomía de la Universidad Veracruzana para que se consolide como un centro de excelencia en investigación, docencia y desarrollo tecnológico, y como una institución promotora de la cultura veracruzana.

Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz- Llave y Reglamento del Servicio Social para Pasantes. La Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz- Llave (1996) establece que el Servicio Social es obligatorio y requisito indispensable para la obtención del título profesional, además debe entenderse como una actividad de carácter temporal y no oneroso para beneficiar a la comunidad a través de la aplicación de los conocimientos que adquirieron los pasantes de las diferentes facultades y escuelas de la Universidad Veracruzana en su preparación profesional, esta ley se hace acompañar por el Reglamento del Servicio Social para los Pasantes del Estado de Veracruz, en donde se establece entre otras cosas, el tiempo que durará la prestación del servicio, las funciones de la Oficina del Servicio Social y en especial el Capítulo IV se enfoca a la prestación del Servicio Social de la Universidad Veracruzana. Basándose en lo anterior, el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana presenta una serie de lineamientos para el servicio social en donde se establece que se incorporará a los planes de estudio vigentes de cada carrera y se considerará como una experiencia educativa obligatoria con valor crediticio, es decir, que al egresar el alumno habrá concluido ya este proceso y se vinculará con las funciones sustantivas de la Universidad.

Para darle el valor académico y la relevancia social que tiene se pretenden generar acciones como: la supervisión del mismo, las asesorías de las tareas programadas y el establecimiento de convenios interinstitucionales, además, se propone que:

1. Se trabaje con el espíritu del beneficio social de la ley vigente
2. Que los objetivos del Servicio Social sean:
	1. colaborar en la formación integral del estudiante;
	2. realizar trabajos en beneficio de los sectores más desprotegidos de la comunidad;
	3. contribuir a la solución de los problemas del entorno en el cual se desarrollará el egresado, según su formación disciplinaria.

Al convertirse el Servicio Social en una experiencia educativa, se considerará ésta, dentro de la carga académica de los docentes encargados de la misma, por lo que la carga académica de los profesores, tendrá que diversificarse; proceso que se espera no ocasione desconfianza que en el aspecto laboral pudieran sentir algunos de los docentes al ingresar al Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, por lo que la normatividad al respecto deberá plantearse de manera clara y precisa.

Documentos Administrativos del Gremio Profesional. Se analizaron los estatutos de la Federación Nacional de Colegios de Ingeniería (CIEES Y CACEI): El Reglamento para la Certificación Profesional, Reglamento para el servicio social profesional y el Código de Ética; encontrando que este organismo entre sus objetivos tiene planteada la vigilancia de la actividad profesional dentro de un marco de responsabilidad, calidad y competencia, el fomento del prestigio de los estudiantes, graduados y posgraduados de maestrías y doctorados en Ciencias de la Ingeniería. Entre sus disposiciones este organismo retoma la esencia del Servicio Social Profesional cuya finalidad es el beneficio a la comunidad en un ámbito de solidaridad y fraternidad. Promueve la contratación de los profesionistas mediante la diversificación de las oportunidades de trabajo en el campo de su profesión a través de firmas de convenios. Fortalece en su comunidad la importancia de la Certificación Profesional, como parte de un ejercicio profesional exitoso.

Establece el código de ética de la disciplina, el cual rige las actividades del Ingeniero ante la sociedad, acatando normas éticas de ejercicio profesional de acuerdo a su tiempo y realidad, basadas en los valores y los principios que señala la sociedad misma. Como es evidente, los planteamientos de este organismo (CIEES Y CACEI) coinciden con los fines del Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, ya que pretenden una formación integral en términos de competencia con la finalidad de beneficiar a la sociedad a través de la actividad profesional de sus asociados.

**2.5.2. Análisis de los documentos internos**

El análisis de los documentos internos contempla: el Reglamento de Academias, el Estatuto de los Alumnos y los lineamientos de control escolar. El Modelo Educativo que la Universidad Veracruzana pretende que sus egresados sean capaces de contribuir al desarrollo de la organización donde laboren así como en la sociedad en la que participan.

El Reglamento de las Academias por Áreas de Conocimientos, por Programa Académico y de Investigación del año 2000, menciona que las actividades se promuevan de manera coordinada con el objetivo elevar la calidad académica, a través del seguimiento de las actividades de cumplimiento de la programación, en tiempo y forma de los programas educativos, proporcionando los espacios para la socialización de resultados. Las academias trabajan con un enfoque para la mejora continua, su vigencia y pertinencia. Es importante mencionar la estrecha vinculación con las actividades de tutoría, que en este sentido retroalimenta el quehacer académico.

En los programas académicos es importante conseguir una evaluación de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) a la entidad académica, con el fin de avalar los criterios de calidad de los programas académicos de licenciatura, y así lograr que los egresados puedan colocarse en el mercado laboral de una manera congruente, de acuerdo a su perfil profesional.

Estatuto de los Alumnos y Lineamientos de Control Escolar. El Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana, señala lineamientos para el Nivel de Licenciatura 2001 y los CIEES coinciden en que es importante la función de la tutoría durante toda su trayectoria académica, situación que le permitirá competir con calidad en el mercado laboral.

El proceso de ingreso a la opción profesional se apegara a los lineamientos establecidos por la Universidad Veracruzana que como principal criterio desde hace mas de una década es el examen de ingreso a la licenciatura aplicado por CENEVAL. La reglamentación de ingreso y permanencia se encuentra en el estatuto de los alumnos, cuya versión más reciente es del 2008.

En el proceso de egreso, el plan de estudios incluye como experiencias educativas, el Servicio Social y la experiencia recepcional, su objetivo es que los alumnos egresen titulados de la carrera, esto queda legitimado en los Lineamientos para el Control Escolar y en el Estatuto de los Alumnos.

Actualmente el proceso de egreso tiene contemplada la titulación automática por promedio, así como por examen del EGEL. Asegurando de esta forma la motivación de los alumnos por un reconocimiento que se traduce en una titulación automática por el promedio obtenido durante su trayectoria escolar, o bien constituirse en un alumno de alto rendimiento reconocido por el CENEVAL. La entidad académica mantiene un reconocimiento de competitividad, al tener un parámetro de referencia que le permita medir su nivel académico, con relación a otras universidades que tienen como opción de titulación del EGEL. La diversificación de las experiencias educativas, así como su evaluación que propone el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana está incluida en el Estatuto de los Alumnos que actualmente les rige.

En relación a los derechos, obligaciones, así como las faltas y sanciones están comprendidas en los Lineamientos para el Control Escolar y en el Estatuto de los Alumnos, de tal manera que los alumnos quedan colocados en una situación de certidumbre ante esta normatividad que precisa y rige la conducta y desempeño de los alumnos durante su trayectoria escolar y tránsito en la universidad.

En cuanto a la permanencia de los alumnos en el programa académico, los Lineamientos para el Control Escolar y el Estatuto de Alumnos establecen claramente los parámetros y las oportunidades de obtener una baja temporal, brinda la posibilidad de reducir la estancia mediante la acreditación anticipada y establece un plazo máximo de permanencia para acreditar el plan curricular, así mismo redefine el traslado escolar y modifica la normatividad para su autorización, todo esto con la ayuda de un tutor.

La representatividad de los alumnos ante los diferentes cuerpos colegiados y autoridades universitarias en el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, está claramente definida en cuanto a los requisitos que debe cumplir un alumno para ser representante. El Estatuto de Alumnos incluye en sus lineamientos, un apartado que reglamente estímulos y reconocimientos tales como nota laudatoria, cuadro de honor o reconocimiento al mérito estudiantil, becas de inscripción escolares, para actividades artísticas y deportivas, etcétera.

**2.6. Análisis de los programas educativos afines**

Para identificar los planes de estudio afines a ser comparados con el plan de estudios propuesto de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Veracruzana se consideró el prestigio nacional de la carrera y de la Institución que la imparte, así como el modelo de estudio, el número total de materias que comprende el plan de estudios, los créditos de las mismas, la duración de la carrera y la situación geográfica de la Institución que oferta la carrera. Las instituciones más relevantes para la comparación, así como sus resultados se presentan en la Tabla 1. El análisis muestra que la mayoría cuenta con un modelo curricular flexible, y este criterio es un punto que caracteriza a la educación; lo anterior se encuentra acorde a los lineamientos que el Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana plantea.

Los programas académicos afines a Ingeniería en Mecatrónica tienen un rango de créditos entre 335 a 400; de un total de 13 programas educativos analizados, dos utilizan cuatrimestres y los restantes semestres;. El análisis mostró, en cuanto al número de periodos cursados, dos instituciones están en el rango de duración entre 3 años 4 meses, 2 emplean 4 años, 4 instituciones emplean 4.5 años, y cuatro instituciones emplean 5 años.

**Tabla 1.** Programas afines a la licenciatura de Ingeniería en Biotecnología

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Institución | Ubicación | Programa educativo | Tipo | ModeloCurricular | N° de materias | N° de créditos | Duración | Título que seotorga |
| Universidad Politécnica de Pachuca | Pachuca, Hidalgo | Ingeniero en Mecatrónica. | Publica | No disponible | 53 | 369 | 10 cuatrimestres | Ingeniero en Mecatrónica. |
| Universidad Anahuac | **Huixquilucan, Estado de México** | Ingeniero en Mecatrónica. | Privada | Flexible | 54 | 354 | 9 semestres | Ingeniero en Mecatrónica. |
| Universidad Tecnológica de Puebla | Puebla, Puebla | Ingeniero en Mecatrónica. | Publica | Flexible | 58 | 354 | 9 semestres | Ingeniero en Mecatrónica. |
| Universidad Autónoma de Guadalajara | Guadalajara, Jalisco | Ingeniero en Mecatrónica | Privada | Flexible | 57 | No disponible | 10cuatrimestres | Ingeniero en Mecatrónica |
| Universidad Autónoma de Yucatán | Mérida, Yucatán | Ingeniero en Mecatrónica | Publica | flexible | 58 | 390 | 10 periodos. | Ingeniero en Mecatrónica |
| Universidad Autónoma del Carmen | Cd. Del Carmen Campeche | Ingeniero en Mecatrónica | Publica | flexible | 57 | 379 | 10 periodos | Ingeniero en Mecatrónica |
| Universidad Tecnológica de Aguascalientes | AguascalientesAguascalientes | Ingeniero en Mecatrónica | Publica | flexible | 55 | 360 | 8 semestres | Ingeniero en Mecatrónica |
| ITESM | Monterrey, Nuevo León | Ingeniero en Mecatrónica. | Privada | Flexible | 60 | 390 | 9 semestres | Ingeniero en Mecatrónica |
| UPIITA-IPN | Cd. de México | Ingeniería Mecatrónica  | Pública | Flexible | 59 | 403 | 10 semestres | Ingeniero Mecatrónica |
| UPAEP | Puebla, Puebla | Ingeniero en Mecatrónica | Privada | Flexible | 54 | 351 | 9 Semestres | Ingeniero en Mecatrónica |
| Universidad Autónoma de Querétaro | Querétaro, Querétaro | Licenciatura de Mecatrónica. | Publica | Flexible | 53 | 335 | 9 semestres | Licenciado en Mecatrónica |
| UNAM | Cuernavaca, Morelos | Licenciado de Mecatrónica | Publica | Flexible | 48 | 406 | 10 semestres | Licenciado en Mecatrónica |
| UDLAP | Puebla, Puebla | Ingeniero en Mecatrónica | Privada | Flexible | 55 | 300 | 8 Semestres | Ingeniero en Mecatrónica |

En cuanto al número de créditos, fluctúan entre 300 y 406 créditos. El número de experiencias educativas en cada una de las carreras analizadas muestra una variación: entre 53 a 60 experiencias educativas. La mayoría de instituciones que ofertan esta ingeniería o licenciatura de Mecatrónica consideran un periodo completo para la realización de prácticas profesionales. La importancia del aprendizaje de un segundo idioma se presenta fundamentalmente en la mayoría de las instituciones analizadas, por lo que es conveniente motivar a la población estudiantil a continuar su estudio de manera personal.

**2.7. Misión**

Formar Ingenieros en Mecatrónica con alta capacidad tecnológica, espíritu emprendedor y sólidas bases humanistas, capaces de innovar, diseñar, organizar, operar, controlar y mejorar procesos, productos y empresas de base Mecatrónica, que apoyen la generación de conocimiento científico y tecnológico con el fin de brindar bienes o servicios que contribuyan al desarrollo sustentable de la sociedad.

**2.8. Visión**

Ser una opción profesional altamente reconocido a nivel nacional con características e identidad propia, con un modelo educativo centrado en el aprendizaje y una educación basada en competencias (EBC), evaluado por los CIEES y acreditado por CACEI; que forme profesionistas de calidad, capaces de innovar y de generar conocimientos científicos y tecnológicos, que atiendan las necesidades de su entorno e impacten en el desarrollo sustentable regional y/o nacional, a través de programas de vinculación con los diversos sectores productivos y sociales.

* 1. **Conclusiones.**

El estudiante al término de la carrera obtendrá el grado correspondiente, por lo que se elimina la categoría de pasante y se favorece la eficiencia terminal. La Experiencia Recepcional se cursará como una experiencia educativa obligatoria, con lo que se permite la posibilidad del desarrollo de cualquiera de las modalidades ya establecidas en la normatividad universitaria.

La Ley Orgánica, El Reglamento de las Academias por Áreas de Conocimientos, El Estatuto de los Alumnos, los lineamientos de control escolar, entre otros, mencionan que algunas de las actividades que realizarán tanto el personal académico como sus estudiantes y otros miembros de la comunidad universitaria, ya están contempladas dentro de estos lineamientos normativos. Entre los documentos externos revisados están: La Constitución Política Mexicana, La Ley General de Educación, Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz-Llave, Ley para la Coordinación de la Educación Superior, Ley Reglamentaria del Servicio Social, Ley de Profesiones y del Servicio Social y Reglamentos del CACEI y CIEES, encontrando que éstos coinciden con los fines del Modelo Educativo de la Universidad Veracruzana, ya que pretenden una formación integral en términos de competencia con la finalidad de beneficiar a la sociedad a través de la actividad profesional de sus asociados.

**III. GRADO Y TITULO A OTORGAR**

|  |  |
| --- | --- |
| Institución que lo propone | Universidad Veracruzana |
| Institución que otorga el diploma | Universidad Veracruzana |
| Nivel | Licenciatura |
| Diploma que se otorga | Ingeniero en MecatrónicaIngeniera en Mecatrónica |

**IV. Campo profesional laboral.**

**4.1. Área industrial**

Un ingeniero en Mecatrónica puede tener un desarrollo profesional en una amplia variedad de áreas, tales como:

* Desarrollo de Sistemas de Manufactura Flexible.
* Instrumentación y control.
* Comunicaciones remotas.
* Diseño Electrónico.
* Desarrollo de software orientado a procesos de control.
* Sistemas de control y automatización.
* Diseño de sistemas mecatrónicos.
* Investigación y/o Educación, etc.

**4.2. Organizaciones de desarrollo:**

* En la industria, en el desarrollo de prototipos y como responsable del área de investigación y desarrollo.
* En la industria, en el mantenimiento de plantas con sistemas de producción de alta tecnología.
* En la industria, en la reconversión y reprogramación de sus procesos.
* Puestos administrativos o de ventas donde el conocimiento de la Mecatrónica es esencial.
* En centros de investigación públicos o privados, desarrollando nuevos conocimientos en el área de la Mecatrónica o buscando su aplicación innovadora.
* En universidades, carrera académica combinando docencia e investigación científica y tecnológica.
* Asesor independiente, desarrollando y supervisando sistemas automatizados para el sector público o privado.
* Empresario científico o consultor especializado.

**4.3. Sector salud**

* Circuitos electrónicos para abrir y cerrar puertas de ingreso a áreas restringidas, con posibilidad de operarse desde los puestos de enfermería.
* Las instituciones de salud, deben garantizar la continuidad de la atención ante fallas en el suministro de energía, por tal motivo, se tienen plantas eléctricas de alta potencia, que deben funcionar de forma inmediata, ya que algunos pacientes se encuentran monitorizados o conectados a sistemas de ventilación mecánica (respiradores), por lo tanto, una falla en el suministro de energía pone en riesgo la vida de estos pacientes.
* El Ingeniero Mecatronico no tiene competencias directas en instalaciones y Circuitos eléctricos, su aporte estaría en el diagnostico de fallas de consumo en los equipos electrónicos y en la sugerencia de mejoras en los sistemas eléctricos.
* Circuitos electrónicos para activar las plantas eléctricas ante cualquier falla de energía, controlando el suministro principalmente en las unidades de cuidado crítico neonatal y adulto.
* En los quirófanos, existen requerimientos de control de iluminación según el procedimiento, además, muchas veces se necesita concentrar el rayo luminoso en el campo operatorio.
* Circuitos electrónicos en control de luminosidad.
* En el área de quirófanos se emplean máquinas de anestesia, que suministran gases anestésicos diversos al paciente, los proveedores de estos medicamentos utilizan recipientes adecuados para evitar mínimos escapes del producto en la sala de cirugía, sin embargo, es bien conocido que no existen en el medio, dispositivos para la detección de escapes.
* Sensores de gases anestésicos y dispositivos de control de las condiciones de oxigenación en el área del quirófano.
* En el área de atención del parto, se requiere garantizar un ambiente cálido para el nacimiento del bebe, igualmente garantizar las condiciones de iluminación y demás condiciones ambientales.
* Sensores de temperatura y luminosidad, al igual que dispositivos para control de temperatura y luminosidad.
* El lavado de manos antes de ingresar a la sala de cirugía, sala de partos y unidades de cuidado crítico, tiene unas condiciones de bioseguridad estrictas y protocolizadas, para evitar la propagación de gérmenes en los pacientes inmuno-comprometidos de las unidades de cuidado crítico, las infecciones por mala técnica quirúrgica, las infecciones del recién nacido entre otras.
* Dispositivos electrónicos con sensores de posición en la salida de agua, que la suministran para el lavado de manos, sin que la persona toque la llave para abrir o cerrar la válvula que la suministra, estos dispositivos, también pueden considerarse como parte de los circuitos que ahorran el consumo de agua.
* Las clínicas y hospitales consumen gran cantidad de energía y agua en todos los servicios de atención, sería importante evaluar la posibilidad de tener Dispositivos electrónicos de ahorro de energía y agua en todas las áreas.
* En algunas clínicas y hospitales se cuenta con videocámaras para monitorear desde una estación de enfermería, el comportamiento de un paciente (unidades de cuidado crítico adulto y neonatal, servicio de: pediatría, quemados, enfermos con problemas de salud mental, etc.). Un estudiante de ingeniería electrónica, tendrá la posibilidad de incorporar aplicaciones en estos Monitores de video, que entre otras, permite complementar las actividades de seguridad de las instalaciones.
* En los servicios de cuidado crítico, se realiza un monitoreo permanente de los signos vitales de cada paciente; ya que no es posible contar con una auxiliar de enfermería al pendiente de este, para informar al médico de un signo de alarma ante el cambio de las condiciones clínicas del mismo, por ello es importante que en la estación de enfermería no solo se cuente con Monitores de video, sino también con interfaces graficas de control, que indiquen los signos vitales de cada paciente, y sensores que den aviso oportuno ante cualquier complicación.

**V. PERFIL DE EGRESO.**

Un ingeniero en Mecatrónica debe estar preparado para diseñar y desarrollar máquinas, equipos, procesos o productos que demanden el uso tecnología de vanguardia; seleccionar y poner en marcha equipos; dar soluciones tecnológicas a gran escala, tomando en consideración la ética profesional, costos y sentido ecológico, así como también desarrollar; y utilizar software especializado para aplicaciones en automatización de equipos, máquinas y procesos industriales.

Lo anterior se deduce de las disposiciones deseables y responsabilidades profesionales que constituyen el mapa curricular.

**Las Disposiciones Deseables:**

* Aprender a aprender.
* Identificar y resolver problemas de su profesión.
* Pensar y actuar con el rigor lógico del método científico.
* Desarrollar la creatividad.
* Desarrollo de innovación tecnológica y social.
* Dominio de tecnologías de información.
* Dominio del español.
* Dominio del inglés.
* Desarrollo de la sensibilidad estética y apreciación artística.
* Desarrollo de su plan de vida.
* Desarrollar una cultura de salud y deporte.
* Expresar sus ideas con claridad.
* Trabajar eficientemente en equipo.
* Desarrollar su capacidad de emprender.
* Participar en el desarrollo sustentable de la región.
* Desarrollo de valores positivos.

**Responsabilidades Profesionales:**

* Poseer un alto sentido de responsabilidad y moralidad.
* Sentir interés por la innovación, investigación y desarrollo tecnológico.
* Contar con los conocimientos y herramientas analíticas en la Ingeniería Mecatrónica, lo cual le permitan al estudiante adoptar nuevas tecnologías.
* Analizar y diseñar mecanismos involucrados en procesos de automatización industrial.
* Diseñar, mantener y acondicionar sistemas mecatrónicos.
* Programar interfaces hombre-máquina.
* Modelar sistemas electromecánicos para el control de variables físicas.
* Aplicar los métodos analíticos para determinar el esfuerzo y deformación de estructuras sometidas a cargas.
* Utilizar las principales herramientas administrativas para asegurar la calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad de los sistemas, procesos y productos.
* Trabajar en equipo y desarrollar el sentido de responsabilidad con valores éticos.
* Hacer uso de herramientas tecnológicas para el análisis y mejor desempeño de sistemas mecatrónicos.
* Desarrollar la capacidad para aplicar e integrar dispositivos hidráulicos, neumáticos,
* electrónicos, sensores, actuadores, PLCs y microcontroladores.
* Configurar e integrar los distintos elementos que constituyen un sistema de comunicación aplicando tratamiento de señales.
* Controlar procesos y sistemas utilizando distintos elementos de control.
* Optimizar el control, la automatización, operación y supervisión de los procesos industriales.
* Implementar proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos innovadores y
* emergentes en ingeniería Mecatrónica.
* Hacer uso eficiente de software especializado para identificar y diseñar sistemas de control.
* Utilizar correctamente herramientas matemáticas y el software básico para el modelado de sistemas físicos.
* Conocer las propiedades de los materiales para la selección en una aplicación específica.
* Explicar y predecir el funcionamiento de diferentes tipos de máquinas eléctricas.
* Manipular un brazo robotizado, simulando un proceso de manufactura real.
* Comprender y aplicar los fenómenos físicos de la óptica en sistemas mecatrónicos.

**VI. Perfil de ingreso.**

Con el fin de que el estudiante pueda cursar exitosamente la carrera en Ingeniería en Mecatrónica, al inscribirse debe poseer las características siguientes:

**Conocimientos:**

* Específicos de ciencias exactas: Matemáticas y Física.
* Generales de: inglés, mundo contemporáneo, ciencias naturales y ciencias sociales.

**Habilidades para:**

* Razonar verbal y matemáticamente.
* Comprender conceptos matemáticos y físicos básicos.
* Resolver problemas matemáticos y físicos básicos.
* Comprender diagramas que representen figuras planas y figuras sólidas.
* Sugerir múltiples y diferentes ideas acerca de la resolución de un problema.
* Elegir de entre un grupo de opciones la más apropiada para la resolución de un problema, de acuerdo con criterios previamente fijados.
* Entender y expresar mensajes en español en forma oral y escrita.

**Actitudes de:**

* Participación y cooperación en el aula y fuera de ella.
* Participación y cooperación en actividades grupales.
* Disposición para aprender por sí mismo.
* Interés en la resolución de problemas individuales y comunitarios.
* Disposición para el análisis crítico de la realidadobjeto de estudio.
* Aceptación y respeto a sí mismo y a los demás.
* Honestidad y ética.

**VII. CRÉDITOS Y CURSOS.**

Respetando el modelo educativo de la Universidad Veracruzana el Catalogo de Experiencias Educativas está organizado según las siguientes áreas de formación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DESCRIPCIÓN | EEs | Créditos |
| BÁSICA | 18 | 118 |
| DISCIPLINARIA | 24 | 171 |
| TERMINAL | 5 | 42 |
| ELECCIÓN LIBRE | --- | 18 |
|  | --- | 349 |

**VIII. CATALOGO DE EXPERIENCIAS EDUCATIVAS.**

**BASICA.**

|  |
| --- |
| **EEs de la Básica General** |
| **CODIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS MEIF |  | **CREDITOS** |
| FBGR 80001 | Computación Básica | **6** (0/6) |
| FBGR 80002 | Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo | **6** (2/2) |
| FBGR 80003 | Inglés I  | **6** (0/6) |
| FBGR 80004 | Inglés II  |  | **6** (0/6) |
| FBGR 80005 | Lectura y Redacción a través del Análisis del Mundo Contemporáneo | **6** (2/2) |
| **EEs de Tronco Común** |
| **CODIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS |  | **CREDITOS** |
| INGG 18011 | ALGEBRA | **8** (3/2) |
| INGG 18012 | Algoritmos Computacionales y ProgramaciOn | **6** (2/2) |
| INGG 18013 | CAlculo Diferencial e Integral de una variable | **8** (3/2) |
| INGG 18014 | CAlculo Multivariable | **8** (3/2) |
| INGG 18015 | Dibujo para IngenierIa | **3** (0/3) |
| INGG 18016 | Ecuaciones Diferenciales | **8** (3/2) |
| INGG 18017 | FIsica | **8** (3/2) |
| INGG 18018 | GeometrIa AnalItica | **5** (2/1) |
| INGG 18019 | MEtodos NumEricos | **6** (2/2) |
| INGG 18020 | Probabilidad y EstadIstica | **8** (3/2) |
| INGG 18021 | QuImica | **8** (3/2) |

|  |
| --- |
| **EEs de la Iniciación a la Disciplina** |
| **CODIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS |  | **CREDITOS** |
| INGG 18030 | DINAMICA | **6** (2/2) |
| INGG 18031 | ESTATICA | **6** (2/2) |

|  |
| --- |
| **EEs de la Disciplinaria** |
| **CODIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS |  | **CREDITOS** |
| MCTR 18001 | DISEÑO MECANICO | 8 (3/2) |
| MCTR 18002 | DISEÑO MECATRONICO | 6 (2/2) |
| MCTR 18003 | MAQUINAS ELECTRICAS |  | 8 (3/2) |
| MCTR 18004 | MECANISMOS | 6 (2/2) |
| MCTR 18005 | SISTEMAS MECATRONICOS | 8 (3/2) |
| MCTR 18006 | TEMAS SELECTOS DE MECATRONICA | 6 (3/0) |
| **EXPERIENCIAS EDUCATIVAS COMUNES INTER INGENIERIAS** |
| EELC 18005 | CIRCUITOS ELECTRICOS |  | 8 (3/2) |
| EELC 18007 | Circuitos Logicos | 8 (3/2) |
| EELC 18010 | Dispositivos Electronicos | 8 (3/2) |
| EELC 18012 | INGENIERIA INDUSTRIAL | 6 (3/0) |
| EELC 18015 | Microprocesadores y Microcontroladores | 7 (2/3) |
| EELC 18018 | Programacion estructurada |  | 7 (2/3) |
| EELC 18019 | Sistemas de Comunicacion | 8 (3/2) |
| EELC 18020 | CONTROL LINEAL | 8 (3/2) |
| EELC 18022 | Tecnicas de Medicion | 8 (3/2) |
| EELC 18023 | TEORIA ELECTROMAGNETICA |  | 8 (3/2) |
| INGG 18040 | ADMINISTRACION | 3 (0/3) |
| INGG 18042 | CIENCIA DE MATERIALES | 6 (2/2) |
| INGG 18047 | INGENIERIA ECONOMICA | 6 (3/0) |
| INGG 18049 | MECANICA DE FLUIDOS | 8 (3/2) |
| INGG 18055 | EVALUACION DE PROYECTOS | 6 (2/2) |
| INGG 18056 | ROBOTICA | 8 (3/2) |
| INGG 18057 | INTRODUCCION A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL | 8 (3/2) |
| NNAV 18018 | MECANICA DE MATERIALES | 8 (4/0) |

|  |
| --- |
| **EEs de la Terminal** |
| **CODIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OPTATIVAS |  | **CREDITOS** |
| MCTR 18007 | TOPICOS avanzados de robotica | 6 (3/0) |
| MCTR 18008 | TOPICOS avanzados de manufactura | 6 (3/0) |
| MCTR 18009 | TOPICOS avanzados de inteligencia artificial | 6 (3/0) |
| MCTR 18012 | TOPICOS AVANZADOS DE INGENIERIA DE CONTROL | 6 (3/0) |
| IINF 18015 | TOPICOS AVANZADOS DE INFORMATICA | 6 (3/0) |
| INGG 18059 | INVESTIGACION DIRIGIDA | 6 (3/0) |

|  |
| --- |
| **EEs de la Terminal** |
| **CÓDIGO** | EXPERIENCIAS EDUCATIVAS OBLIGATORIAS MEIF |  | **CREDITOS** |
| MCTR 18010 | servicio social | **12** |
| MCTR 18011 | Experiencia Recepcional | **12** |

**iX. Organización de las asignaturas**

La organización del plan de estudios, que incluye la estructura curricular, el catálogo de experiencias educativas, el mapa curricular y los requisitos de egreso, es congruente con la misión y visión de la Universidad Veracruzana, los perfiles de ingreso y egreso, los objetivos y las metas trazadas. Manteniendo una coherencia, lógica y vigente, que corresponde con los avances de la ciencia en los diferentes campos del conocimiento y permite la flexibilidad y diversidad adecuadas para interaccionar en equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.

Las Experiencias Educativas están diseñadas considerando los requerimientos de CIEES y CACEI, ordenados en una secuencia lógica y coherente de acuerdo al perfil profesional de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. El Plan de Estudios consta de 349 créditos con 47 Experiencias Educativas, de las cuales 12 son talleres y 25 contemplan laboratorio y teoría.

Para la evaluación colegiada de las tareas académicas, revisión del avance programático, calendarización de exámenes parciales y finales, se propone que las experiencias educativas de esta carrera se integren a las academias por área de conocimiento, existentes para las otras carreras de Ingeniería adscritas a la Universidad Veracruzana, las cuales son:

* Academia de Ciencias Básicas y Matemáticas
* Academia de Ciencias de la Ingeniería
* Academia de Ingeniería Aplicada
* Academia de Ciencias humanísticas y otros cursos

**X. MAPA CURRICULAR.**

**Mapa curricular del programa de ingeniería en Mecatrónica, Nivel Licenciatura.**

|  |
| --- |
| **Área de formación básica.** |
| **Código** | **Experiencias educativas básica general** | **Teoría** |  **Practica** | **Créditos** | **Antecedentes** |
| FBG**R** 80001 | COMPUTACIÓN BÁSICA | 0 | 6 | 6 |  |
| FBG**R** 80002 | HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO | 2 | 2 | 6 |  |
| FBG**R** 80003 | INGLÉS I | 0 | 6 | 6 |  |
| FBG**R** 80004 | INGLÉS II | 0 | 6 | 6 |  |
| FBG**R** 80005 | LECTURA Y REDACCIÓN A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DEL MUNDO CONTEMPORÁNEO | 2 | 2 | 6 |  |
| **EEs Área básica de Tronco Común** |
| INGG 18011 | ALGEBRA | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18012 | Algoritmos Computacionales y ProgramaciOn | 2 | 2 | 6 |  |
| INGG 18013 | CAlculo Diferencial e Integral de una variable | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18014 | CAlculo Multivariable | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18015 | Dibujo para IngenierIa | 0 | 3 | 3 |  |
| INGG 18016 | Ecuaciones Diferenciales | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18017 | FIsica | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18018 | GeometrIa AnalItica | 2 | 1 | 5 |  |
| INGG 18019 | MEtodos NumEricos | 2 | 2 | 6 |  |
| INGG 18020 | Probabilidad y EstadIstica | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18021 | QuImica | 3 | 2 | 8 |  |
|  |  | **31** | **44** | **106** |  |

|  |
| --- |
| **Área de formación Disciplinaría.** |
| **Código** | **Experiencias educativas** | **Teoría** |  **Practica** | **Créditos** | **Antecedentes** |
| **EEs de la Iniciación a la Disciplina** |
| INGG 18030 | DINAMICA | 2 | 2 | 6 |  |
| INGG 18031 | ESTATICA | 2 | 2 | 6 |  |
| **EEs Área formación disciplinaría** |
| MCTR 18001 | DISEÑO MECANICO | 3 | 2 | 8 |  |
| MCTR 18002 | DISEÑO MECATRONICO | 2 | 2 | 6 |  |
| MCTR 18003 | MAQUINAS ELECTRICAS | 3 | 2 | 8 |  |
| MCTR 18004 | MECANISMOS | 2 | 2 | 6 |  |
| MCTR 18005 | SISTEMAS MECATRONICOS | 3 | 2 | 8 |  |
| MCTR 18006 | TEMAS SELECTOS DE MECATRONICA | 3 | 0 | 6 |  |
| EELC 18005 | CIRCUITOS ELECTRICOS | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18007 | Circuitos Logicos | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18010 | Dispositivos Electronicos | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18012 | INGENIERIA INDUSTRIAL | 3 | 0 | 6 |  |
| EELC 18015 | Microprocesadores y Microcontroladores | 2 | 3 | 7 |  |
| EELC 18018 | Programacion estructurada | 2 | 3 | 7 |  |
| EELC 18019 | Sistemas de Comunicacion | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18020 | CONTROL LINEAL | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18022 | Tecnicas de Medicion | 3 | 2 | 8 |  |
| EELC 18023 | TEORIA ELECTROMAGNETICA | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18040 | ADMINISTRACION | 0 | 3 | 3 |  |
| INGG 18042 | CIENCIA DE MATERIALES | 2 | 2 | 6 |  |
| INGG 18047 | INGENIERIA ECONOMICA | 3 | 0 | 6 |  |
| INGG 18049 | MECANICA DE FLUIDOS | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18055 | EVALUACION DE PROYECTOS | 2 | 2 | 6 |  |
| INGG 18056 | ROBOTICA | 3 | 2 | 8 |  |
| INGG 18057 | INTRODUCCION A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL | 3 | 2 | 8 |  |
| NNAV 18018 | MECANICA DE MATERIALES | 4 | 0 | 8 |  |
|  |  | **64** | **47** | **183** |  |

|  |
| --- |
| **Área de formación terminal.** |
| **Código** | **Experiencias educativas Optativas**  | **Teoría** |  **Practica** | **Créditos** | **Antecedentes** |
| MCTR 18007 | TOPICOS avanzados de robotica | 3 | 0 | 6 |  |
| MCTR 18009 | TOPICOS avanzados de inteligencia artificial | 3 | 0 | 6 |  |
| MCTR 18012 | TOPICOS AVANZADOS DE INGENIERIA DE CONTROL | 3 | 0 | 6 |  |
| **Código** | **Experiencias educativas Obligatorias MEIF** |  |  |  |  |
| MCTR 18010 | servicio social |  |  | **12** |  |
| MCTR 18011 | Experiencia Recepcional |  |  | **12** |  |
|  |  | **9** | **0** | **42** |  |

|  |
| --- |
| **Área de formación de elección libre.** |
| **Código** | **Experiencias educativas Optativas**  | **Teoría** |  **Practica** | **Créditos** | **Antecedentes** |
| IINF 18015 | TOPICOS AVANZADOS DE INFORMATICA | 3 | 0 | 6 |  |
| INGG 18059 | INVESTIGACION DIRIGIDA | 3 | 0 | 6 |  |
| MCTR 18008 | TOPICOS avanzados de manufactura | 3 | 0 | 6 |  |
|  |  | **9** | **0** | **18** |  |

**XI. Objetivo generales y específicos de la carrera**

**Objetivos General**

Formar profesionales competentes para la gestión de procesos mecatrónicos, que incluya la propagación y escalamiento de organismos de interés, con técnicas derivadas de la investigación del área Mecatrónica para apoyar la toma de decisiones en materia de aplicación, control y diseño de procesos, así como el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

**Objetivos Específicos**

* Diversificar y ofrecer nuevos programas educativos a nivel de licenciatura en el área de la Mecatrónica, reconocida como un área de oportunidad actual.
* Complementar la formación del estudiante a través del desarrollo de aptitudes y habilidades de comunicación oral y escrita que le permitan el análisis, la evaluación y la aplicación de la Mecatrónica.
* El ingeniero en Mecatrónica es capacitado, con sólida formación en ciencias exactas e ingeniería, capaz de diseñar, construir y desarrollar sistemas mecatrónicos integrados, así como productos de tecnología en automatización, robóticos y de control teniendo la capacidad de incursionar en cualquier sector económico, que participa en la contribución del Producto Interno Bruto para el estado de Veracruz y del país.
* Participar en tareas de desarrollo, mejoramiento y difusión del uso de procedimientos y productos de aplicación industrial o de servicios, que conlleven la pro-sección del ambiente y que colaboren con el desarrollo Mecatrónica del país.
* Formar profesionistas en el área de la Mecatrónica capaces de aplicar sus conocimientos en beneficio y desarrollo sustentable de la sociedad mexicana.
	1. **Área de Formación Básica General**

A través del área de formación básica general se pretende crear en el alumno competencias que lo ayuden en su formación como profesionista, serán aplicables a lo largo de su tránsito Universitario y también en su vida cotidiana y profesional. Los objetivos específicos cada EE son:

**Computación Básica**

Utilizar la computadora como herramienta, para obtener, procesar y manejar información relacionada con las diversas áreas del conocimiento, con autonomía, responsabilidad y respeto, en sus actividades cotidianas y académicas, que le permitan estar inmerso en los dinamismos de la sociedad actual.

**Lectura de Redacción**

Comprender y producir mensajes verbales y no verbales con coherencia, cohesión y adecuación en situaciones comunicativas concretas, de manera oral y por escrito, mediante el manejo y aplicación de estrategias orientadas hacia la práctica de sus habilidades lingüísticas y de autoaprendizaje, a lo largo de su proceso de formación integral y en diferentes contextos, para interactuar como sujeto analítico, reflexivo y crítico del entorno contemporáneo: ambiente y salud, educación y sociedad, ciencia y tecnología, economía y cultura.

**Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo**

Procesar información de manera ordenada, clara y precisa mediante el manejo de estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas, para construir y reconstruir saberes teóricos, prácticos y valorativos a lo largo de su formación integral, en su campo disciplinar y en la interacción con el mundo. Todo lo anterior, en un ámbito de cordialidad, respeto, responsabilidad, compromiso, disposición, apertura y confianza.

**Ingles I y II**

Establecer comunicación oral y escrita del idioma Inglés, pone en práctica las estrategias de autoaprendizaje a un nivel básico mostrando actitudes de cooperación, apertura, respeto y responsabilidad social que le permiten ser competente en ámbitos de desempeño propios de la aplicación del Idioma

**Tronco Común de Ingenierías**

Las EE’s del tronco común de ingenierías permite darle el alumno las bases para incursionar en el estudio de la Ingeniería de cualquiera de los PE’s afines, los objetivos de cada una de ellas de muestran a continuación:

**ALGEBRA**

Conocer y manejar los fundamentos del álgebra básica y álgebra lineal para aplicarlos en la resolución de problemas ingenieriles mediante la investigación y el uso de software, con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

**ALGORITMOS COMPUTACIONALES Y PROGRAMACIÓN**

Utilizar la lógica como herramienta, para obtener, procesar y manejar información relacionada con las diversas áreas del conocimiento, con autonomía, responsabilidad y respeto, en sus actividades cotidianas y académicas, que le permitan estar inmerso en los dinamismos de la sociedad actual.

**CALCULO DE UNA VARIABLE**

Identificar, manejar, analizar y aplicar teorías y metodologías del cálculo de una variable a la solución de problemas propios de la ingeniería con una postura crítica de análisis y responsabilidad interdisciplinarios para aplicar conocimientos sobre los diversos objetos de estudio.

**CALCULO MULTIVARIABLE**

Aplicar el cálculo multivariable en resolución de problemas de sistemas físicos y/o geométricos.

**DIBUJO DE INGENIERÍA**

Trabajar en un ambiente de colaboración y responsabilidad, dibuja de manera sistemática y ordenada, toda la información necesaria para cumplir en tiempo y forma las tareas que le son asignadas, tanto en el aula de cómputo como en equipo de cómputo externo, aplicando sus conocimientos teóricos para jerarquizar seleccionar y agrupar los elementos indispensables que deberá incluir en cada trabajo, con profesionalidad, y compromiso.

**ECUACIONES DIFERENCIALES**

Adquirir los conceptos generales que intervienen en la solución de problemas de ecuaciones diferenciales y parciales, conoce y aplica los métodos de resolución de los principales tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior; así como modelos de fenómenos de distintas áreas del conocimiento.

**FÍSICA**

Detectar, observar, comparar y analizar los diferentes fenómenos físicos que se estudian en la Mecánica de los cuerpos rígidos y en la Física de los materiales, así como los referentes a los diversos cambios de energía, mediante la aplicación de conceptos, leyes y fórmulas que relacionan las diferentes variables que intervienen en estos fenómenos para el desarrollo de los proyectos de investigación e innovación científica, técnica y tecnológica, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

**GEOMETRÍA ANALÍTICA**

Aplicar la geometría analítica y sus representaciones en diferentes sistemas de coordenadas, para resolver problemas de sistemas físicos y/o geométricos.

**MÉTODOS NUMÉRICOS**

El estudiante investiga y selecciona métodos numéricos aplicables a la solución de problemas matemáticos generados por una obra de ingeniería a realizar, implementando los algoritmos tanto de forma teórica como en un lenguaje de programación. Aplica sus conocimientos para normar su criterio y establecer de manera responsable los alcances, restricciones y especificaciones en su uso. Establece las bases para la aplicación de los métodos numéricos como herramienta orientada la solución de problemas en las Ingenierías. Desarrolla la capacidad para el planteamiento y solución de problemas mediante el uso de herramientas computacionales que impliquen la aplicación de los métodos numéricos.

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

El estudiante aplica conocimientos básicos de las teorías de la probabilidad y la estadística, desarrollando el pensamiento cuantitativo y relacional como instrumento de comprensión, expresión e interpretación de los fenómenos que ocurren en la ingeniería, mediante una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad.

**QUÍMICA**

En trabajo individual y en equipo en un ambiente de responsabilidad y compromiso, el alumno aprende las teorías actuales y conceptos unificantes de su contenido y adquiere la destreza para la resolución de muchos problemas químicos típicos respetando el medio ambiente

**xiI. Orientación general del proceso enseñanza- aprendizaje**

Se busca en general que el proceso de enseñanza-aprendizaje este orientado hacia el alumno de manera que pueda desarrollar las competencias técnicas y actitudes para que pueda desenvolverse en el campo laboral, en todos los programas analíticos se le da un peso importante al trabajo en equipo para solución de problemas y se busca que los alumnos seleccionen, analicen y expongan ante sus compañeros información investigada en fuentes bibliográficas o generada por ellos mismos.

**xiIi. Programas de estudio**

**CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC18005** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** |  No |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

Circuitos Eléctricos es el curso básico disciplinar de la Ingeniería Eléctrica, pues en él se basan todos los cursos de las áreas de Electricidad, Electrónica y Control. Para el entendimiento de todas las técnicas por estudiar, es necesario que el estudiante conozca y domine conceptos elementales del álgebra y la trigonometría, así como del análisis matemático. Se requiere un conocimiento básico de las propiedades de las funciones senoidales, del álgebra de los números complejos, y de la solución de sistemas lineales. Al igual que en otros cursos, el manejo de software y computadora será de gran ayuda para la investigación y aprendizaje de los temas, así como para la comprensión de aspectos prácticos.

Aunque la aplicación de los conocimientos adquiridos en este curso se reduce muchas veces a cálculos sencillos de tipo algebraico, es indispensable comprender la fundamentación de dichos cálculos para saber aplicarlos correctamente e interpretar los resultados en forma apropiada. El manejo e interpretación de las leyes, métodos y técnicas que se estudian en esta experiencia educativa son indispensables para el buen entendimiento de todos los cursos del área Eléctrica.

Adicionalmente, los temas del curso resumen los conocimientos fundamentales sobre circuitos eléctricos recomendados para el programa de Ingeniería Mecánica.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Analizar el comportamiento de redes eléctricas de corriente alterna y directa, aplicando las leyes y teoremas fundamentales en los estados estable y transitorio.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Elementos de los circuitos eléctricos, leyes y teoremas básicos, análisis senoidal en estado estacionario, potencia promedio y valor RMS, análisis en estado transitorio, ttécnicas útiles para el análisis de circuitos, sistemas polifásico,

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * ANÁLISIS INTRODUCTORIO DE CIRCUITOS. BOYLESTAD, ROBERT L. TRILLAS, 2004.
* FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. ALEXANDER, CHARLES K., Y SADIKU, MATTHEW N.O. 3ª. ED. MÉXICO: EDITORIAL MCGRAW-HILL, S.A., 2006.
* ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA*.* HAYT, WILLIAM Y KEMMERLY, JACK E. 7ª ED., MÉXICO: EDITORIAL MCGRAW-HILL, S.A., 2007.
* ANÁLISIS DE REDES. VAN VALKENBURG, M.E. 4ª ED., MÉXICO: EDITORIAL LIMUSA, 2002.
* ELÉCTRICOS: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS Y DISEÑO. DORF, RICHARD C. *CIRCUITOS* 3ª ED. EDITORIAL ALFAOMEGA, 2002.
* CIRCUITOS ELÉCTRICOS PARA LA INGENIERÍA. CONEJO, A., CLAMAGIRAND, A., POLO, J., Y ALGUACIL, N. EDITORIAL MCGRAW-HILL, 2004.
* PRÁCTICAS DE ELECTRICIDAD, ZBAR ROCKMAKER BATES, 7ª EDICIÓN, EDITORIAL ALFAOMEGA
 |

**CIRCUITOS LOGICOS.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC18007** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | No Tiene |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

En la actualidad los circuitos digitales tienen una gran utilidad en el bienestar de la sociedad ya que su aplicación va desde un interruptor hasta un microprocesador, componentes que son utilizados en sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, químicos, etc. El curso se enfoca al análisis, diseño, interpretación y operación de los sistemas digitales como bloques funcionales para que el alumno pueda aplicar estos conocimientos al egresar de la carrera.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Analizar y diseñar circuitos lógicos combinatorios y secuenciales.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Sistemas numéricos, códigos digitales y aritmética binaria, compuertas lógicas y álgebra booleana, lógica combinatoria, lógica secuencial, microcontr0ladores, y dispositivos lógicos programables.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DIGITALES THOMAS L. FLOYD PEARSON ED. 7ª. EDICIÓN, 2006
* SISTEMAS DIGITALES PRINCIPIOS Y APLICACIONES RONALD J. TOCCI PEARSON – 10 a. EDICIÓN, 2008
 |

**DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC18010** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Circuitos eléctricos. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

Hoy en día con el gran avance que ha tenido la electrónica, ésta ha sustituido elementos de tipo mecánico y eléctrico por semiconductores, éstos se aplican a sistemas electromecánicos; por lo cual es necesario adquirir el conocimiento de las características del funcionamiento, operación y mantenimiento de sistemas electrónicos.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Analizar los fundamentos de la teoría de semiconductores y comprobar circuitos con las configuraciones más comunes.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Diodos semiconductores y aplicaciones, transistor bipolar, transistor de efecto de campo, modelado de transistores y análisis de pequeña señal, amplificadores de varias etapas, amplificador operacional, y aplicaciones tiristores y aplicaciones.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * ELECTRÓNICA TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS. 10º EDICIÓN. 2011
* BOYLESTAD, NASHELSKY. PEARSON EDUCACIÓN.
* FLOYD, THOMAS L. DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, 8ª ED., PEARSON-PRENTICE-HALL, 2008.
* PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA. 7º EDICIÓN 2007, ALBERT PAUL MALVINO. MCGRAW-HILL.
 |

**MAQUINAS ELÉCTRICAS.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18003** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Circuitos eléctricos |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras tales como sistemas mecatrónicos, robótica, etc.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Comprender la operación de loe elementos de un sistemas eléctrico, conversión de energía eléctrica y los principios de motores.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Transformadores, maquinas de corriente directa, Generadores de corriente directa, Maquinas asíncronas, Maquina sincronía, maquinas especiales.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1. Stephen J. Chapman, Máquinas Eléctricas, Ed. McGraw-Hill 2. Irving L. Kosow, Máquinas Eléctricas y Transformadores, Ed. Prentice-Hall 3. Charles Kingsley, A. Ernest Fitzgerald, Stephen Umans, Máquinas Eléctricas, Ed. Mc. Graw Hill 4. Gordon L. Slemon, Electric Machines And Drives, Ed. Addison Wesley Longman  |

**MECANISMOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR18004** |
| **Hrs./sem.** | 2 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito****Co-Requisitos** | Diseño MecánicoGeometría Analítica |

**Justificación**

Los procesos de fabricación requieren de mecanismos de transmisión de fuerzas tanto en forma lineal como circular es por ello necesario incorporar elementos mecánicos distintos de características para la realización de mecanismos necesarios para la transmisión de fuerzas y movimientos en los procesos productivos, es por ello que se pretende formar al estudiante en el conocimiento, diseño y cálculo de los mismo para satisfacer las demandas que la ingeniería requiere para el proceso de productos.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Lecturas extramuros del estudiante.
* Durante el desarrollo y conforme a los temas a tratar, se llevarán a cabo una serie de ensayos en laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en clase.

**Objetivo general**

Desarrollar en el estudiante en el diseño y cálculo de mecanismos con el uso de los distintos elementos mecánicos y formas de transmisión de fuerzas para que se desarrolle en el conocimientos de los mismos y los aplique en la ejecución de mecanismos que le brinda la experiencia educativa, con la finalidad de desarrollarlos en un futuro en el ámbito profesional.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Dos exámenes parciales con un valor del 30%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 30%
* Un examen final con un valor del 40%

**Contenido temático**

Introducción. Análisis cinemático de Mecanismos con Movimiento Plano. Transmisiones friccionantes y flexibles. Mecanismos de levas. Engranes, Trenes de engranajes

**Bibliografía**

* Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica. 7ª. Edición, Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, William E. Clausen, Mc. Graw Hill Interamericana 2004.
* Mecanismos y dinámica de maquinaria 2ª Edición. Hamilton H. Mabile y Charles F. Reinholtz, Limusa Wiley 2004.
* Análisis cinemático de mecanismos, Joseph E. Shigley. Mc Graw Hill, 1978.
* Cinemática de las máquinas, Guillet, CECSA 1980.
* Diseño de mecanismos: análisis y sintesis, 3ª. Edición. Erdman Artur and Sandor George. Pearson / Prentice Hall, México 1998.
* Diseño de mecanismos, 3ª. Edición. Norton, Pearson / PR

**CONTROL LINEAL.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18020** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Circuitos eléctricos |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras tales como sistemas mecatrónicos, robótica, etc.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Desarrollar habilidades para modelar y caracterizar sistemas dinámicos y diseñar controladores, utilizando técnicas control clásico, aplicados a procesos industriales.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Introducción a los sistemas de control, modelado matemático de sistemas dinámicos, análisis de la respuesta de los sistemas, conceptos básicos de estabilidad, análisis y diseño de sistemas de control por el método de lugar de las raíces, análisis y diseño de sistemas de control por el método de la respuesta en frecuencia, controladores típicos pid y reglas convencionales para su sintonización.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * OGATA, KATSUHIKO. INGENERÍA DE CONTROL MODERNA. EDIT. PEARSON – PRENTICE HALL. 5ª EDICIÓN, 2010..
* WILLIAM, BOLTON. INGENIERÍA DE CONTROL. EDIT. ALFAOMEGA, 2ª EDICÓN, FRANKLIN, GENE; POWELL DAVID, EMAMI-NAEINI, ABBAS. FEEDBACK CONTROL OF DYNAMIC SYSTEMS. EDIT. PRENTICE HALL, 6A EDICIÓN, 2009.
* OGATA, KATSUHIKO. MATLAB FOR CONTROL ENGINEERS. EDIT. PEARSON EDUCATION, 2008.
* PALM III, W.J.; WILLEY, J. CONTROL SYSTEM ENGINEERING. 2A EDICIÓN. 2004.
* NISE, N. SISTEMAS DE CONTROL PARA INGENIERÍA. 3ª EDICIÓN. EDIT. CECSA. 2004.
 |

**ADMINISTRACIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18040** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | Ninguno |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias Sociales y Humanidades

**Justificación**

Sin lugar a dudas, la Administración es una de las ramas de la ciencia más importante en el campo del conocimiento humano. Su estudio, a nivel básico, es importante para la preparación profesional de todo ingeniero, por que le ayudará a comprender y expandir la visión del área administrativa en su quehacer tecnológico, mediante la formulación de conceptos, teorías y leyes expresadas en un lenguaje preciso. En este contexto, el programa de Administración, esta diseñado para proporcionar al estudiante de Ingeniería un desarrollo claro y lógico de los principios y conceptos de la Planeación, Organización, Integración de personal, Dirección y Control, que le permitan comprender los conocimientos contenidos en las experiencias consecuentes que integran las diversas áreas disciplinarias de cada uno de los programas educativos de Ingeniería de la Universidad Veracruzana.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

 Aplicar los conceptos de la Administración por Calidad en el contexto de las organizaciones.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Administración, empresa, plantación, organización, dirección, control.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1.- CHIAVENATO, IDALBERTO, INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN. MC. GRAW HILL2.- HERNÁNDEZ, SERGIO. ADMINISTRACIÓN: PENSAMIENTO, PROCESO, ESTRATEGÍA Y VANGUARDIA. MC. GRAW HILL. 2002.3.- KOONT’Z O’DONELL. ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN: ENFOQUE INTERNACIONAL. EDIT. MC. GRAW HILL 2002.4.- DUBRIN ANDREW J. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN. EDIT. THOMSON EDITORES. 2000  |

**INGENIERÍA ECONÓMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18047** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | Ninguna |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Otros cursos.

**Justificación**

El ejercicio profesional del egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica implica el diseño, elaboración, operación y mantenimiento de sistemas mecatronicos para la satisfacción de las necesidades humanas, en este contexto, se requiere que los proyectos que diseñe, para satisfacer una necesidad, sean eficientes no sólo desde el punto de vista técnico sino también desde una perspectiva económica para que sus propuestas tengas eficiencia técnica y económica. La experiencia de ingeniería económica lo dotará de todas las herramientas de análisis y evaluación económica para que pueda tomar la mejor decisión en su ejercicio profesional.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Aplicar los conceptos de la ingeniería económica empleando todas las herramientas de análisis y evaluación económica para que pueda tomar la mejor decisión en su ejercicio profesional.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

La ingeniería económica y los proyectos de inversión, Matemáticas financieras, Evaluación de alternativas de inversión.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1. Blank, Leland T. y Anthony J. Tarquin. **Ingeniería Económica**. Mc. Graw-Hill. México, 2003. 2. Villalobos, José Luis. **Matemáticas Financieras**. Grupo Editorial Iberoamérica. México, 2001. 3. Del Río González, Cristóbal. **COSTOS, para Administradores y Dirigentes**. ECASA. México, 2004. 4. Baca Urbina Gabriel. Evaluación de Proyectos. Mc. Graw – Hill. Interamericana Editores, S. A. De C. V. México, 2001.  |

**SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18019** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | No tiene. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada.

**Justificación**

En la actualidad existe una gran tendencia al uso y aplicación de las telecomunicaciones en el análisis, monitoreo y control de los sistemas industriales, electrónicos y de aplicaciones de ingeniería. De acuerdo al perfil del estudiante de ingeniería Mecatrónica, es importante conocer los fundamentos de las comunicaciones al integrar proyectos de aplicación en áreas como la automatización, robótica y biomédica. Por lo tanto, el objetivo del presente curso es brindar los conocimientos básicos necesarios para aplicar dichos saberes en la creación de proyectos de investigación de una forma práctica, estableciendo las bases para un desarrollo más avanzado con la iniciativa y actitud innovadora del alumno.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Reconocer los conceptos de sistemas de comunicación para redes de datos y redes industriales, así como planearlas e instrumentarlas.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Señales y sistemas de comunicación, sistemas de comunicación analógicos y digitales, servicios de comunicaciones, aplicaciones de sistemas de comunicaciones.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * Blake, Roy. Sistemas Electrónicos de Comunicaciones. Edit. Thomson Paraninfo S.A, 2005.
* Forouzan, Behrouz. Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones. Cuarta Ed. Mc Graw Hill. 2007.
* Frenzel, Louis E. Electrónica Aplicada a los Sistemas de Comunicaciones. Edit. Alfaomega, 2007.
* Herrera Pérez Enrique. Introducción a las Telecomunicaciones Modernas. Limusa. 2001
* Hsu Hwei. Análisis de Fourier. Adisson-Wesley, 1987.
* Lathi,B.P. Introducción a la teoría y sistemas de comunicación. Limusa, 1999.
* Taub, Schilling. Principles of Communication Systems.McGraw Hill.

Wayne, Tomasi. 2001. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Prentice Hall.  |

**MECÁNICA DE FLUIDOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18049** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Experiencias educativas del área básicas. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería.

**Justificación**

Esta Experiencia Educativa es indispensable en la formación del ingeniero mecánico; dado que los conocimientos adquiridos a través del curso serán indispensables en el estudio de sistemas de transporte de fluidos y maquinas de fluidos.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Comprender y aplicar las leyes físicas fundamentales que gobiernan el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, con base en los enfoques integral para un volumen de control y diferencial para una partícula fluida.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Conceptos y definiciones, estática de fluidos, dinámica de fluidos, flujo compresible, aplicaciones de mecánica de fluidos en medidores.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1.- Mecánica de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones. Yunus Cengel. Mc Graw Hill. 2.- "Mecánica de Fluidos" Victor L. Streter, E Benjamin Wylie, Mc Graw Hill,México. 3.- “Mecánica de Fluidos, Merle C. Potter/ David C. Niggert, Editorial Thompson.4.- “Fluid Mechanics”, Frank M. White, McGraw-Hill.5.-Introduction to Fluid Mechanics, Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard, 6th Ed., McGraw-Hill. |

**TÉCNICAS DE MEDICIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18022** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Electromagnetismo |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería.

**Justificación**

Sin lugar a dudas, la medición de variables eléctricas y de tiempo/frecuencia son de las ramas de la ingeniería más aplicativa, e importante para la preparación profesional de todo ingeniero. Su estudio, le permitirá al estudiante tener los conocimientos básicos necesarios que le permiten el acceso a los sistemas de medición y control de las variables de un proceso eléctrico. Los avances tecnológicos y la industrialización del país requieren que el estudiante se familiarice con estos principios y equipos de medición.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Operar y manejar equipos e instrumentos de medición mecánicos, eléctricos y electrónicos, a partir de sus principios básicos.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Metrología, variables eléctricas, tiempo/frecuencia, variables y simbología, medición de variables de un proceso, transmisores, transductores (sensores).

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA MODERNA Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN. COOPER WILLIAM D. Y HELFRICK ALBERT D. EDITORIAL PRENTICE HALL H.
* MÉTODOS ESPERIMENTALES PARA INGENIEROS. HOLMAN, JACK P., MC GRAW HILL
* INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL 8ava. EDICIÓN 2011 CREUS SOLÉ ANTONIO EDITORIAL ALFAOMEGA.
 |

**TOPICOS AVANZADOS DE ROBÓTICA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18007** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene |

**Justificación**

La comprensión y aplicación de la teoría de control para el posicionamiento, la cinemática y dinámica de los robots es de vital importancia para que los procesos automáticos que emplean robots alcancen los niveles óptimos de precisión deseados.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Diseño, desarrollo de aplicaciones con fines practico en el área de ingeniería.
* Demostración de simulación en Software.
* Diseño y simulación de interfaces en software libre.
* Tareas para estudio independiente.

**Objetivo general**

Comprender y probar estrategias de operación dinámica con sistemas manipuladores.

**Evaluación**

* Por lo menos 3 evaluaciones (parciales y final) 60 - 80%
* Tareas (investigaciones, ejercicios y prácticas. 10 - 20%
* Participación en clase 10 - 20%

**Contenido temático**

Control cinemático, Control dinámico, Programación de Robots, Criterios de implantación de un robot industrial, Aplicaciones de los robots.

**Bibliografía**

* Fundamentos de Robótica, Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos Balaguer. 2ª Edición. Mc. Graw Hill. 2004
* Robótica. John J. Carig. 3ª Edición, 2006, Pearson - Prentice Hall.
* Cinemática del brazo de robot en robótica. Control, Detección, Visión e Inteligencia., K.S. Fu., 2006, Ed. Mc. Graw Hill.
* Manipulator Dynamics Introduction to Robotics, J.J. Craig, 2000, Ed. Addsison Wesley
* Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers, V.B.Anand, John Wiley and Sons, 2000.

**Topicos Avanzados de Manufactura**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18008** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | Dibujo asistido por computadora, procesos de manufactura, Controles lógicos, Análisis Numérico, Sistemas Neumáticos e Hidráulicos. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):Ingeniería aplicada.**

**Justificación**

La necesidad de fabricar piezas en distintos materiales a través de sistemas automáticos de control numérico requiere de su fabricación en diferentes materiales y programas de diseño a través de software especializado. En el desarrollo de piezas se debe tomar en cuenta a las demandas de la industria de procesos de manufactura automatizados.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Lecturas extramuros del estudiante.
* Durante el desarrollo y conforme a los temas a tratar, se llevará a cabo una serie de ensayos en el diseño de programas en el software con la finalidad de establecer las características del diseño y los pasos para la ejecución del mismo.

**Objetivo general**

Formar a los estudiantes en el diseño de programas para la fabricación de piezas mecánicas en distintos materiales, contemplando los ajustes tanto de procesos de mecanizado requeridos como del diseño de programas con detalles de piezas, desarrollo de Procesos factibles de automatización que obliguen al desarrollo creativo de programas que coadyuven al desarrollo el ingeniero mecatrónico.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Dos exámenes parciales con un valor del 30%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 30%
* Un examen final con un valor del 40%

**Contenido temático**

Introducción. Programación de máquinas CNC, programación de CAD, Sistemas de inspección con visión. Almacenes automáticos, Integración de Celda de Manufactura Flexible. Generación de Pantallas de control de Procesos.

**Bibliografía**

* Krar / Check, Tecnología de Las Maquinas Herramienta, Ed. Alfaomega
* Mikell P. Groover, Fundamentos de Manufactura Moderna, Ed. Prentice May
* Manuales del CIM
* Morpin Poblet, José, Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación por Computador, Ed. Marcombo
* Childs, James J., Numerical Control Part Programming, Industrial Press
* Mc Mahon, Chris; Browne, Jimmie, CAD/CAM: Principles, Practice and Manufacturing Management, Ed. Addison-Wesley
* Software: VISI-CAD, WVUNIC, ROBCOMM3, LMODSOFT, ISPO, TPROGRAMACIÓN CNC

**INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18012** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No Tiene |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI): Otros cursos.**

**Justificación**

Explicará los conceptos de la Ingeniería Industrial y aplicará las técnicas generales para el aumento de la productividad de los sistemas productivos, operativos y administrativos, pudiendo aplicar indicadores de desempeño a cualquier proceso y explicará la importancia de las noemas de Seguridad Industrial para desarrollarle un concepto general y cabal de la Ingeniería Industrial, aprenderá a trabajar en equipo y aplicará los principios básicos de la planeación en sus actividades, trabajando con ética, responsabilidad y calidad durante el curso.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

El alumno explicará los antecedentes de la Ingeniería Industrial y aplicará las técnicas generales para el aumento de la productividad de los sistemas productivos, operativos y administrativos, pudiendo aplicar indicadores de desempeño a cualquier proceso y explicará la importancia de las noemas de Seguridad Industrial para desarrollarle un concepto general y cabal de la Ingeniería Industrial, aprenderá a trabajar en equipo y aplicará los principios básicos de la planeación en sus actividades, trabajando con ética, responsabilidad y calidad durante el curso.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Evolución de la ingeniería industrial, Diseño de plantas industriales, Organización de plantas industriales, operación de la empresa, Administración de personal, seguridad industrial, ingeniería de planta o de mantenimiento, ingeniería de ventas.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| * 1. Nievel, Benjamin y freivalds, Adris. Ingeniería industrial. Métodos, Estándares y diseño del trabajo. Ed Alfaomega.
	2. Hicks Philip E. Ingeniería industrial y administración. CECSA.
 |

**PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18018** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 7 |
| **Prerrequisito** | No Tiene |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

La experiencia educativa de Programación Estructurada le sirve a los estudiantes de mecatrónica para construir conceptos básicos, tales como algoritmos, estructuras de datos, así como el modo de aprender a solucionar problemas mediante el uso de computadoras, los cuales suelen ser vitales debido a la trascendencia que un aprendizaje gradual y correcto supondrá para su carrera y sobre todo para la iniciación en el área de la programación o construcción de programas de aplicación.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Utilizar las estructuras de un lenguaje de programación estructurado para resolver problemas específicos.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Nociones básicas e introducción al lenguaje C, Conceptos básicos de C, Entrada y salida de datos, Programación estructurada, Arreglos, Manejo de módulos

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| - Programación en C, Byron Gottfried, Editorial Mc Graw Hill, 2000- Programación Estructurada en C, Antonakos Mansfiels, Editorial Prentice Hall, 2000- Programación en C, Luis Joyanes e Ignacio Zahonero Martínez, Editorial Mc Graw Hill, 2002 |

**SISTEMAS DE MECATRONICOS.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18005** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | No tiene. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada.

**Justificación**

El sector industrial ha incorporado en sus procesos los sistemas de manufactura asistida por computadora, por lo que el egresado tendrá que interactuar con dichos sistemas durante su desarrollo profesional. Por otro lado, el ingeniero mecatrónico podrá participar en las etapas de diseño y fabricación de elementos de máquinas, por lo que la capacitación en estos sistemas es de vital importancia.

Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras tales como el servicio social y la experiencia recepcional, que son experiencias educativas integradoras del conocimiento.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Aplicar la metodología adecuada para automatizar un proceso de manufactura

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Aplicaciones de Mecatrónica en los sistemas de manufactura, Sistemas de Control Numérico, Sistemas CAM

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1.- KRAR, “Tecnología de las Máquinas Herramientas”, AlfaOmega, 20052.- REMBOLD, Nnaji, “Computer Integrated Manufacturing and Engineering”, Addison Wesley.3.- REHY J, Kraebber H, “Computer Integrated Manufacturing”, Prentice Hall.4.- FOSTON, Arthur, “Fundamentals of computer Integrated Manufacturing”, Prentice Hall5.- HAWKES, Barry, “CAD-CAM”, Paraninfo |

**MECÁNICA DE MATERIALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **NNAV 18018** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Física. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería.

**Justificación**

Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras experiencias educativas tales como: Diseño Mecánico, Diseño Mecánico Asistido por Computadora

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Comprender el comportamiento de los materiales ferromagnéticos, sus pruebas mecánicas y aplicaciones en los procesos de manufactura.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Deflexiones en vigas, Vigas estáticamente indeterminadas, Análisis de esfuerzos y Deformaciones unitarias, Aplicaciones del esfuerzo plano (recipientes a presión y cargas combinadas), Columnas.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1. GERE, James M.; “Mecánica de Materiales”, Quinta Edición, Thomson Learning, México 2003.2. BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON, E. Russell; DEWOLF, John T.; “Mecánica de Materiales”, Tercera Edición, Mc Graw-Hill, México 2004. 3. HIBBELER, Russell C., “Mecánica de Materiales”, Sexta Edición, Pearson/Prentice Hall., México 2006. 4. BEDFORD Anthony, LIECHTI Kenneth., “Mecánica de Materiales”, Última edición, Colombia, 2005, Prentice Hall,  |

**TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18023** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | Física. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias Básicas y Matemáticas.

**Justificación**

Es importante porque le ayudará a comprender y expandir la visión de las cosas del mundo que le rodea; comprender y aplicar con certidumbre las leyes propias de esta ciencia en su quehacer tecnológico, mediante la formulación de conceptos, teorías y leyes expresadas en un lenguaje preciso. En este contexto, el programa: electromagnetismo, está diseñado para proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales de los principios y conceptos de la electricidad y el magnetismo, que le permitan comprender los contenidos de las experiencias consecuentes que integran las diversas áreas disciplinarias de cada uno de los programas educativos de la carrera.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Analizar fenómenos electromagnéticos tales como: campo eléctrico, corriente eléctrica, campo magnético, inducción electromagnética, interacción de los campos eléctricos y magnéticos con distintas sustancias; así como capacitar en las aplicaciones técnicas del electromagnetismo.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Campo eléctrico, capacitancia y dieléctricos, corriente y resistencia, campo magnético, leyes fundamentales en la electricidad, propiedades magnéticas de la materia, inductancia y autoinducción.

**Bibliografía**

* FÍSICA GENERAL FREDERICK J. BUECHE, EUGENE HECHT; TR. JOSÉ HERNÁN PÉREZ CASTELLANOS. 4a ed. MÉXICO : MCGRAW-HILL, 2000
* FÍSICA PARA INGENIEROS, ATANASIO LLEÓ. MUNDI-PRENSA, 2001.
* FÍSICA PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS W. EDWARD GETTYS, 2A ED. MÉXICO: MCGRAW-HILL, 2005.

**Diseño mecánico**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18001** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** |  Dinámica, Estática  |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ciencias de la Ingeniería

**Justificación**

Los estudios de necesidades sociales indican que en los programas universitarios de Ingeniería se deben integrar y utilizar las herramientas y ciencias que el estudiante ha adquirido a lo largo de su formación universitaria. En el diseño mecánico se cumple justamente con esta recomendación, en virtud de que su objetico técnico es el de desarrollar en el estudiante de ingeniería las habilidades de análisis, construcción, producción y operación de la estructura, la máquina o el proceso involucrado, con base en un conocimiento pleno de los fenómenos físicos involucrados.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Realizar satisfactoriamente las tareas y trabajos individuales y de equipo asignados por el maestro del aula y del taller ó laboratorio.
* Revisar periódicamente el material de clase para compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros señalados en el texto y bibliografía.
* Promover el trabajo individual y colaborativo en el salón de clase, promoviendo la discusión de los problemas ejemplo y sus resultados.
* Implementar computacionalmente los ejercicios propuestos.
* Asistir regularmente a asesoría con el maestro, para despejar dudas y reafirmar conceptos.

**Objetivo general**

Que el alumno obtenga los conocimientos y fundamentos de la estática, dinámica y mecánica de materiales a partir de teorías y metodologías propias de la disciplina, con base a una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad, para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Evaluación**

* Exámenes parciales ------------------------------------------------------- 30 %
* Examen Final ------------------------------------------------------------------ 30 %
* Trabajos (problemarios) ----------------------------------------------------- 20 %
* Realización de las prácticas, diseños o experimentos -------------- 20 %

**Contenido temático**

Introducción al diseño mecánico. Diseño por resistencia estática. Diseño por resistencia a la fatiga. Ejes de transmisión. Engranes. Cojinete de rodamiento. Resortes mecánicos.

 **Bibliografía**

1. Diseño de ingeniería mecánica. Shigley Joseph E; Mithcell Larry D, Mc Graw Hill.
2. Elementos de máquinas, 7th Ed. M. F. Spotts, T. E. Shoup, Prentice Hall, 1995.
3. Elementos de máquinas, Hamrock Bernard J & Schmid Steven R, Mc Graw Hill, 2000.
4. Diseño de máquinas, Mott Robert L., Prentice Hall, 1995.

 **TOPICOS AVANZADOS DE INFORMATICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **IINF 18015** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada

**Justificación**

La E.E de tópicos Avanzados de Informática es el curso disciplinar terminal de la Ingeniería Mecatrónica, en el que se basan todos los cursos de las áreas de programación, métodos numéricos. Para el entendimiento de todas las técnicas por estudiar, es necesario que el estudiante conozca y domine conceptos elementales los algoritmos computacionales, diagramas de flujo, estructuras de datos y lenguaje de programación. Se requiere un conocimiento básico de los dispositivos de entrada y salida de datos, de la elaboración de algoritmos numéricos, así como de la solución y diseños de pequeñas aplicaciones. Al igual que en otros cursos, el manejo de software y computadora será de gran ayuda para la investigación y aprendizaje de los temas, como para la comprensión de aspectos prácticos.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Diseño, desarrollo de aplicaciones con fines practico en el área de ingeniería.
* Demostración de simulación en Software.
* Diseño y simulación de interfaces en software libre.
* Tareas para estudio independiente.

**Objetivo general**

El alumno aprenderá, comprenderá y aplicará las técnicas como los conocimientos propios de la ingeniería, aplicándolas al desarrollo de sistemas Mecatrónicos automáticos orientada a eventos, controlados por computadora, a través de sus interfaces electrónicas, incluyendo el desarrollo de interfaces gráficas para interacción hombre-máquina y resolución de problemas

**Evaluación**

* Por lo menos 3 evaluaciones (parciales y final) 60 - 80%
* Tareas (investigaciones, ejercicios y prácticas. 10 - 20%
* Participación en clase 10 - 20%

**Contenido temático**

El paradigma orientado a objetos, Lenguajes, Declaración de funciones, Aplicación.

**Bibliografía**

* Jamsa, Lenguaje C bibliotecas de funciones, Ed. Mc Graw Hill
* Lewis C. Eggebrecht, Interfacing to the personal computer, thirth edition
* Byron S. Gottfried, Programación en C, Ed. Mc Graw Hill
* Autor Gary J. Bronson , C++ para Ingeniería y Ciencias. Thomson. Editores, Segunda Edición.
* O. J. Dahl, E. W. Dijatra, C.A.R. Huare Programación estructurada. Ed. Tiempo contemporáneo
* Joyanes Aguilar, Luis. Metodología de la Programación, McGraw Hill, 2000
* Anthony Sintes. Aprendiendo Programación Orientada A Objetos en 21 lecciones avanzadas con java. Ed. Pearson Educación, México, 2002
* H.M. Daitel/ P. J. Deitel. Como programar en C/C++, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.

**EVALUACIÓN DE PROYECTOS.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18055** |
| **Hrs./sem.** | 4 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Otros Cursos.

**Justificación**

La evaluación de proyectos permitirá juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa de cualquier diseño da un proyecto. Optimizara los recursos económicos, materiales y humanos, obteniendo los mejores resultados.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Evaluar proyectos que permita juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Formulación y evaluación de proyectos, estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico, evaluación económica

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| 1. Baca Urbina G. (1999). “Evaluación de Proyectos”. McGraw-Hill.2. Coss Bu R. (1993). “Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión”. Limusa.3. Erossa M. V. (1987). “Proyectos de Inversión en Ingeniería, su Metodología”. Limusa.4. Thuesen H. et al. (1989). “Ingeniería Económica”. Prentice Hall.5. Ketelhöhn Marín W. (1991). “Decisiones de Inversión en la Empresa”. Limusa.6. Mayer R.R. (1989). “Gerencia de Producción y Operaciones”. McGraw-Hill.7. Sapay et al. (1990). “Preparación y Evaluación de Proyectos”. McGraw-Hill. |

**INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18057** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** | No |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada.

**Justificación**

La Ingeniería en Inteligencia Artificial estudia los tópicos más avanzados de las ciencias computacionales y su integración en la vida cotidiana del hombre, y cómo simular la inteligencia humana para hacer más sencillas sus actividades cotidianas mediante software y hardware.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Identificar y aplicar herramientas de inteligencia artificial útiles en el control y automatización de procesos.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Introducción a la inteligencia artificial, Agentes inteligentes, Resolución de problemas mediante búsqueda, Búsqueda informada y de exploración, Búsqueda entre adversarios, Problemas de satisfacción de restricciones, Agentes lógicos, Aplicaciones de la I.A.

**Bibliografía**

|  |
| --- |
| Inteligencia artificial, un enfoque moderno, Stuart Russel, Peter Norvig, Editorial Pearson – Prentice Hall, Madrid 2004, 2a. Edición.Computational Intelligence: A Logical Approach, Poole, David et al., Oxford University Press, 1998, New YorkDecision Support Systems and Intelligent Systems, Turban, Efraim and Aronson Jay E., 6th edition, Prentice Hall, 2002The Age of Spiritual Machines, Kurzwil, Raymond, MIT Press, 1999 |

**ROBÓTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **INGG 18056** |
| **Hrs./sem.** | 5 |
| **Créditos** | 8 |
| **Prerrequisito** |  No |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada

**Justificación**

Los robots en la actualidad cuentan con una presencia muy importante en el sector industrial. Los robots industriales se utilizan para realizar tareas como aplicar soldadura o manejar materiales, así como otras más sofisticadas como las tareas de ensamblaje. Los robots son cada vez más rápidos, precisos y flexibles, lo cual incrementa la calidad y los volúmenes de producción. La forma más importante de robot industrial es el manipulador mecánico. Por ello, en esta experiencia educativa se aborda la localización espacial, la cinemática y dinámica de los diferentes tipos de manipuladores mecánicos, con lo cual los estudiantes serán capaces de proponer el tipo de robot manipulador más adecuado para realizar alguna tarea específica.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Preparar al estudiante para que pueda desarrollar proyectos de sistemas robóticos que contribuyan al incremento en la productividad del sector industrial, a través de la aplicación de las leyes que rigen el comportamiento cinemático y dinámico de los robots.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Introducción. Morfología del robot. Localización espacial. Cinemática del robot. Dinámica del robot.

**Bibliografía**

* Fundamentos de Robótica, Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos Balaguer. 2ª Edición. Mc. Graw Hill. 2004
* Robótica. John J. Craig. 3ª Edición, 2006, Pearson - Prentice Hall.
* Cinemática del brazo de robot en robótica. Control, Detección, Visión e Inteligencia., K.S. Fu., 2006, Ed. Mc. Graw Hill.
* Manipulator Dynamics Introduction to Robotics, J.J. Craig, 2000, Ed. Addsison Wesley.
* Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers, V.B.Anand, John Wiley and Sons, 2000.

**Microcontroladores y Microprocesadores**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **EELC 18015** |
| **Hrs./sem.** | 4 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene. |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI): Ingeniería Aplicada**.

**Justificación**

En la automatización de sistemas de producción industrial es muy importante el empleo de dispositivos digitales de control de alta velocidad, gran capacidad de memoria, fáciles de programar y de un tamaño reducido. El empleo de estos dispositivos electrónicos es de gran importancia en procesos donde se requiere acciones de control, calculo, toma de decisiones, secuencias lógicas, comparaciones de magnitud, etc.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Comprender la arquitectura básica y funcionamiento de los microprocesadores (μP) y microcontroladores (μC), para implementar proyectos simples.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 50%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 30%

**Contenido temático**

Arquitectura del microcontrolador, Programación del microcontrolador, Aplicaciones, Microprocesadores.

**Bibliografía**

* Introduction to Microcontrollers Architecture Programming and Interfacing of the Motorola 68HC12, G. Jack Lipovski, Academic Press series in Engeneering.
* Microcontrolador PIC16F84, desarrollo de proyectos, Enrique Palacios, Lucas J. Lopez, Alfaomega Ra-Ma.
* Microcontroladores diseño practico de Aplicaciones, Jose M. Angulo Usategui, Susana Romero Yesa, Ignacio Angulo Martínez, Mc Graw Hill.
* Los Microprocesadores Intel Barry B. Brey, Prentice Hall

**TOPICOS AVANZADOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **CORR**  |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada

**Justificación**

La Ingeniería en Inteligencia Artificial estudia los tópicos más avanzados de las ciencias computacionales y su integración en la vida cotidiana del hombre, y cómo simular la inteligencia humana para hacer más sencillas sus actividades cotidianas mediante software y hardware.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Diseño, desarrollo de aplicaciones con fines practico en el área de ingeniería.
* Demostración de simulación en Software.
* Diseño y simulación de interfaces en software libre.
* Tareas para estudio independiente.

**Objetivo general**

Analizara y aplicara los conceptos avanzados de las ciencias computacionales en la integración y simulación en la vida cotidiana del ser humano mediante software y hardware.

**Evaluación**

* Por lo menos 3 evaluaciones (parciales y final) 60 - 80%
* Tareas (investigaciones, ejercicios y prácticas. 10 - 20%
* Participación en clase 10 - 20%

**Contenido temático**

Lógica de primer orden, Inferencia en lógica de primer orden, Representación del conocimiento, Planificación, Planificación y acción en el mundo real, Incertidumbre.

**Bibliografía**

* Inteligencia artificial, un enfoque moderno, Stuart Russel, Peter Norvig, Editorial Pearson – Prentice Hall, Madrid 2004, 2a. Edición.
* Computational Intelligence: A Logical Approach, Poole, David et al. Oxford University Press, 1998, New York
* Decision Support Systems and Intelligent Systems, Turban, Efraim and Aronson Jay E., 6th edition, Prentice ,Hall, 2002
* The Age of Spiritual Machines, Kurzwil, Raymond, MIT Press, 1999

**investigación dirigida**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **CORR**  |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | No tiene. |

**Justificación**

Desarrollar en el estudiante competencias básicas en investigación por medio de la inducción en procesos de diseño de de técnicas e instrumentos de investigación, de modo que estimule el abordaje crítico–reconstructivo de objetos de estudio de la disciplina específica.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Diseño, desarrollo de aplicaciones con fines practico en el área de ingeniería.
* Demostración de simulación en Software.
* Diseño y simulación de interfaces en software libre.
* Tareas para estudio independiente.

**Objetivo general**

Aplicar las metodologías de investigación simple en actividades experimentales en las cuales participe el alumno orientando la búsqueda de evidencias que permita resolver problemas prácticos y contestar cuestionamientos teóricos.

**Evaluación**

* Por lo menos 3 evaluaciones (parciales y final) 60 - 80%
* Tareas (investigaciones, ejercicios y prácticas. 10 - 20%
* Participación en clase 10 - 20%

**Contenido temático**

Introducción, elaboración de proyectos de investigación, rubros a considerar en proyectos de investigación, aplicación en planteamiento de proyectos mecatronicos.

**Bibliografía**

* Bosque, Teresa y Rodríguez, Tomas. Investigación elemental.Edit. Trillas, cuarta edición, México 1994.
* Baena P., Guillermina. Instrumentos de investigación.Editores unidos mexicanos. 1980.
* De la Torre del Villar , Ernesto y Ramiro Navarro de Anda. Metodología de la investigación.Edit. Mc Graww-Hil, México 1995.
* Reza Becerril, Fernando. [Ciencia](http://www.monografias.com/trabajos10/fciencia/fciencia.shtml), Metodología e Investigación. Edit. Alhambra, México 1997.
* R. Salomon, Paul. Guía para redactar informes de investigación, edit. Trillas, México 1996.

**Tópicos Avanzados de Ingeniería de Control**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18012** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** |  |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada

**Justificación**

La Ingeniería de Control se ocupa de los aspectos involucrados en el control de sistemas y procesos, incluyendo aspectos tales como el análisis y diseño de sistemas regulados, diseño y sintonización de reguladores, utilización de sensores y actuadores, procesamiento digital de señal, etc.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Lecturas extramuros del estudiante.
* Durante el desarrollo y conforme a los temas a tratar, se llevará a cabo una serie de ensayos en el diseño de programas en el software con la finalidad de establecer las características del diseño y los pasos para la ejecución del mismo.

**Objetivo general**

Analizar y Desarrollar habilidades para modelar y caracterizar sistemas dinámicos y diseñar controladores, utilizando técnicas control lineal, aplicados a procesos industriales.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Dos exámenes parciales con un valor del 30%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 30%
* Un examen final con un valor del 40%

**Contenido temático**

Sistemas lineales, servomecanismos y sensores, control de posición, Robótica industrial.

**Bibliografía**

* “Robótica: Control de robots manipuladores”. Fernando Reyes. Alfaomega 2011
* “MATLAB Aplicado a robótica y Mecatrónica”. Fernando Reyes. Alfaomega 2011
* “Ingenieria de control moderna” Katshuiko Ogata. Prentice-Hall 5a Edicion
* “Fundamentos de Robótica”, Antonio Barrientos, Luis Felipe Peñin, Carlos, Balaguer.2004. Ed. Mc. Graw Hill.
* “[Mecatrónica - Sistemas De Control Electrónico En La Ingeniería Mecánica Y Eléctrica” - 4ª ed.](http://www.alfaomega.com.mx/interiorProducto.php?seccion_product_id=5216) William Bolton
* [Ingeniería De Control – william Bolton 2ª ed.](http://www.alfaomega.com.mx/interiorProducto.php?seccion_product_id=4543) Alfaomega

**TEMAS SELECTOS DE MECATRONICA**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18006** |
| **Hrs./sem.** | 3 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | SI |

**GRUPO BÁSICO(Según CACEI):** Ciencias de Ingeniería

**Justificación**

Las empresas manufactureras han incorporado en sus procesos los sistemas de manufactura asistida por computadora, por lo que el egresado tendrá que interactuar con dichos sistemas durante su desarrollo profesional. Por otro lado, el ingeniero Mecatrónica puede participar en las etapas de diseño y fabricación de elementos de máquinas, por lo que la capacitación en estos sistemas es de vital importancia.

Los saberes que se estudian en esta experiencia educativa se aplican en otras tales como el servicio social y la experiencia recepcional, que son experiencias educativas integradoras del conocimiento.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales.
* Diseño, desarrollo de aplicaciones con fines practico en el área de ingeniería.
* Demostración de simulación en Software.
* Diseño y simulación de interfaces en software libre.
* Tareas para estudio independiente.

**Objetivo general**

El alumno analizara el comportamiento de sistemas mecatronicos mediante el modelado y simulación, Para aplicarlos en el diseño industrial.

**Evaluación**

* Por lo menos 3 evaluaciones (parciales y final) 60 - 80%
* Tareas (investigaciones, ejercicios y prácticas. 10 - 20%
* Participación en clase 10 - 20%

**Contenido temático**

Modelado de sistemas mecatrónicos, Aplicaciones mecatrónicas, Proyecto integrador.

**Bibliografía**

1.- Robot Dynamics and Control.M. W. Spong, M. Vidyasagar Editorial John Willey & Sons.

2.- Introduction to Robotics: Mechanics and ControlJ. J. Craig.Editorial Addison-Wesley.

3.- Robust Tracking of Robot manipulatorsZ. QU, D. M. Dawson.Editorial IEE Press.

**Diseño mecatrónico**

|  |  |
| --- | --- |
| **Clave:** | **MCTR 18002** |
| **Hrs./sem.** | 4 |
| **Créditos** | 6 |
| **Prerrequisito** | Diseño mecánico |

**GRUPO BÁSICO (Según CACEI):** Ingeniería Aplicada

**Justificación**

Actualmente los sistemas mecatrónicos rodean y hacen más fácil la vida cotidiana del ser humano. Ejemplos de ellos son las modernas lavadoras, máquinas-herramientas, robots y autos, por mencionar algunos. Así, diseñar sistemas mecatrónicos de bajo costo, confiables y flexibles, requiere la integración de disciplinas como la mecánica, eléctrica, electrónica, control e informática. En esta experiencia educativa se presenta la metodología para el diseño mecatrónico, así como los diferentes componentes que conforman un sistema mecatrónico, con la finalidad de que los estudiantes los conozcan y sean capaces de seleccionar entre las diferentes alternativas existentes para las señales de entrada, así como los diferentes actuadores para el diseño de sistemas mecatrónicos que den solución a una problemática o tarea planteada.

**Metodología de trabajo**

* Exposición oral del profesor, con ayudas audiovisuales y/o uso de software.
* Investigación y lecturas extraclase por parte del estudiante.
* Trabajo en equipos para el diseño, desarrollo, implementación y defensa de proyectos realizados por los estudiantes.

**Objetivo general**

Preparar al estudiante para que sea capaz de desarrollar proyectos mecatrónicos, para dar solución a las necesidades del sector social e industrial, mediante el conocimiento de las etapas del diseño mecatrónico, así como la integración de técnicas y métodos de mecánica, eléctrica, electrónica, control e informática.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Tres exámenes parciales y uno final con un valor del 30%
* Tareas o trabajos asignados con un valor del 20%
* Un proyecto final con un valor del 50%

**Contenido temático**

Introducción a la mecatrónica. Metodología para el diseño mecatrónico. Sistema mecánico. Selección de sensores, actuadores, e interfaces con aplicaciones. Automatización y control del sistema mecatrónico. Proyecto integrador.

**Bibliografía**

* Mecatrónica, William Bolton, 2ª Edición, Editorial Alfa Omega, 2004.
* Mecanismos y dinámica de maquinaria, Hamilton H. Mabie, 2002, Ed. LIMUSA, Mexico.
* Teoría de maquinas y mecanismos, Joseph Edward Shigley, 1994, McGraw-Hill, Mexico.
* Microcontrollers "Architecture, Implementation & Programming", Kenneth Hintz, 1992, McGraw-Hill, Mexico.
* Microcontrolador AVR AT90LS/S2313, Atmel, Mexico.
* Fundamentos de Robotica, Antonio Barrientos, 1997, McGraw-Hill, España.
* Mecanica de Materiales, Robert W. Fitzgerald, 1996, Alfaomega, Mexico.

**XIV. FORMAS DE ACREDITACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL.**

Para cursar y aprobar el servicio social el alumno debe cumplir como mínimo con el 70% de los créditos del programa educativo y cumplir con un mínimo de 480 horas de prestación del servicio, en un plazo no menor a seis meses ni mayor de un año. Se acreditará por medio de reportes sobre actividades realizadas en estancias industriales ó prácticas profesionales ó manejo de un equipo sofisticado como apoyo a un cuerpo académico, el estudiante debe cumplir con sus reportes y exposición de los mismos en tiempo y forma de acuerdo a los criterios establecidos por el facilitador de la experiencia educativa.

**XV.** **REQUISITOS Y MODALIDADES PARA OBTENCIÓN DEL GRADO Y TÍTULO**

 **QUE SE OFREZCAN.**

En el proceso de egreso, el plan de estudios incluye como experiencias educativas, el Servicio Social y la Experiencia Recepcional, su objetivo es que los alumnos egresen titulados de la carrera, esto queda legitimado en los Lineamientos para el Control Escolar y en el Estatuto de los Alumnos.

Para cursar y aprobar la experiencia recepcional el alumno debe cumplir como mínimo con el 70% de los créditos del programa educativo y podrán acreditarla a través de las siguientes opciones: a) por trabajo escrito, bajo la modalidad de tesis, tesina, monografía, reporte o memoria; b) Por trabajo práctico, que puede ser científico; c) por promedio y d) por examen general de conocimientos.

**XVI. Estudio presupuestario y laboral**

La Unidad Académica cuenta con 1 edificio y 1 área deportiva, 13 aulas para docencia, 8 laboratorios enfocados tanto a docencia como a investigación y servicios permitiendo la vinculación con los sectores educativo, productivo y social, Sala e computo, Biblioteca, Auditorio, así como Sala Audiovisual, cubículos, sanitarios y otras áreas de apoyo a los estudiantes.

**XVII**. **MOVILIDAD ESTUDIANTIL**

Se posibilita a todos los estudiantes cursar y acreditar créditos del plan de estudios en otra dependencia de esta Universidad. Los estudiantes regulares podrán cursar y acreditar créditos del plan de estudios en otra institución nacional o extranjera de calidad (movilidad externa), a juicio de un Comité de Movilidad Académica, integrado por personal docente de la propia Facultad.

Para participar en un programa de movilidad académica, los estudiantes serán convocados o deberán solicitarlo a la Dirección de la Facultad, quien emitirá su fallo previo dictamen del Comité de Movilidad Académica. Cualquier estudio realizado o crédito cubierto en una institución o dependencia fuera de esta Facultad podrá ser acreditado dentro de este plan de estudios a través de un procedimiento de “reconocimiento de equivalencia”, el cual será realizado bajo la responsabilidad de la Secretaría Académica, quien a su vez se apoyará en la opinión del Comité de Movilidad Académica.

**XVIII Perfil del docente**

La planta académica que satisface las necesidades académicas de la licenciatura de ingeniería en Mecatrónica consta de 5 Profesores Tiempo Completo (PTC), de los cuales 3 son Doctores y 1 Maestro en Ciencias con productividad científica reciente; además, 5 Profesores apoyan a éste programa, los cuales tienen el nombramiento de maestros por horas, con grado académico de ingeniería, maestría y/o doctorado, y tres técnicos académicos de tiempo completo dos con grado en ingeniería, y uno con maestría.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Grado** | **Especialidad** |  |
|  | Joaquín Santos Luna. | Doctorado en ingeniería eléctrica  | Control automático | PTC |
|  | Edgar Mejia Sánchez  | Doctorado en ingeniería y ciencias aplicadas | Tecnología de materiales | PTC |
|  | José Luis Oviedo Barriga | Doctorado en ingeniería eléctrica | Control automático Robótica | MPH |
| 4. | Nereyda Castro Gutiérrez | Maestría en Ciencias  | Electrónica y Telecomunicaciones | MPH |
| 5. | Jesús Medina Cervantes | Maestría en Ciencias en ingeniería mecánica | Diseño mecánico | PTC |
| 6. | Rubén Villafuerte Díaz | Doctorado en ingeniería eléctrica | Sistemas eléctricos de Potencia | PTC |
| 7 | Mario Cruz Ángeles Manual | Maestría en ingeniería Eléctrica | Sistemas eléctricos de potencia | TATC |
| 8 | Víctor Manuel Hernández Paredes. | Maestría en ciencias  | ingeniería eléctrica | MPH |
| 9 | Delfino C. Hernández García | Maestría en ciencias  | ingeniería eléctrica | MPH |
| 10 | Jenaro Aaron Cuevas González. | Ingeniería eléctrica. |  | TATC |
| 11 | Gerardo Leyva Martínez | Ingeniería Mecánica y eléctrica |  | MPH |
| 12 | Victorino Juárez de la Rosa | Ingeniero Mecánico |  | PTC |
| 13 | Raúl Velásquez Calderón | Ingeniería Mecánica y eléctrica |  | TATC |

**XIX Señalamiento de las acciones de investigación que**

 **se realizarán, en apoyo a la docencia.**

Para la carrera Ingeniería en Mecatrónica la Entidad Académica cuenta con un cuerpo académicos con Líneas de generación y aplicación del conocimiento afines al perfil de egreso de los estudiantes, en el nivel de “formación”, con alto compromiso institucional y actividad colegiada.

Nombre del cuerpo académico:

**Investigación en ingeniería aplicada**

LGAC: **Investigación en ingeniería Mecánica – Eléctrica y Control.**

**Áreas de investigación**:

* Teoría del control automático.
* Automatización e investigación en procesos.
* Análisis modal.
* Robots móviles.
* Degradación y protección de materiales.
* Procesos de corrosión.
* Sistemas de potencia.
* Transitorios electromagnéticos.
* Calculo de campos.