



MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
FACULTAD DE METALURGIA ELECTROMECAÁNICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA.

Trabajo de Diploma

En Opción al Título de Ingeniero Mecánico

Título: Estructuración metodológica de la asignatura
Máquinas Térmicas para la carrera Ingeniería
Mecánica en el ISMM.

Autor: Wilmer Reyes Feria

Tutor: M. Sc. Yoalbys Retirado Mediaceja.
M. Sc. Ever Góngora Leyva

Moa - 2008

“Año 50 de la Revolución”



DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Wilmer Reyes Feria, autor de este trabajo de diploma y los tutores: M. Sc. Yoalbys Retirado Mediaceja y M. Sc. Ever Góngora Leyva, declaramos la propiedad intelectual de este al servicio del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para que disponga de su uso cuando estime conveniente.

Wilmer Reyes Feria

M. Sc. Yoalbys Retirado Mediaceja

M. Sc. Ever Góngora Leyva

PENSAMIENTO



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi DIOS ante todo, por darme las fuerzas necesarias para vencer ciertos prejuicios de personas que no aceptan errores y mantienen tabúes que lejos de educar y contribuir a la formación o consolidación de valores en los humanos, provocan desaliento en sus semejantes.

Agradezco desde lo más profundo de mi corazón al Dr. Manuel Vega Almaguer, quien supo darme el consejo que todo padre daría a un hijo, para que continuara mis estudios y terminara mi carrera. Agradezco además al Dr. Manuel Suárez Feliú quien en el momento justo supo darme el apoyo y confianza que necesitaba, con sus sabios consejos, estaré eternamente agradecido. También estoy muy agradecido de otro Manuel, este es Lores de apellido que siempre me ha ayudado cuando lo he necesitado.

A mi tutor M. Sc. Yoalbys Retirado Mediaceja, quien supo con increíble maestría levantarme el ánimo y alentarme cuando aún en la recta final me creía vencido, gracias a su esfuerzo y dedicación este trabajo salió adelante, siempre al tanto de todo, con su revisión y consultoría constante y sin frontera de tiempo.

A mi tutor M. Sc. Ever Gógora Leyva, por el apoyo brindado, consultoría y dedicación.

A mi esposa, a quien amo incondicionalmente, agradezco su dedicación y paciencia de esperar a que me formara como profesional.

A mi amigo Wilker Urgellés Cobo por su amistad incondicional y sus incontables e impagables ayudas prestadas.

A mis dos bellos hijos, que a pesar de su corta edad también jugaron su papel en este logro.

Agradezco a mi hermano Arley Reyes Hidalgo, que a pesar de residir en España, colaboró en la realización de esta tesis con el financiamiento de dos importantes libros para la asignatura Máquinas Térmicas y muy preocupado con este trabajo.

Agradezco a mi madre, que ha orado tanto y se que DIOS escucha sobre todo el clamor de una madre, porque un día me graduara como ingeniero, ese siempre fue su anhelo, a ella agradecer es poco, pues ella me ha dado lo que soy.

Gracias a mis compañeros de estudio por haberme comprendido y aceptado con mis virtudes y defectos.

Gracias a la Revolución por darme la oportunidad de graduarme, para entregar mi más dedicado esfuerzo en mi puesto de trabajo como futuro profesional.

A todos muchas gracias

El autor



DEDICATORIA

Este Trabajo de Diploma está dedicado:

- A mi difunto padre, que en gloria esté, quien en vida siempre me decía que yo era su esperanza como profesional ...
- A mi madre Eulogia Feria Sucarino, que mi título universitario ha sido su sueño inalcanzable.
- A mis dos hijos, para que cuando no esté, este logro constituya un motivo de inspiración para sus futuros estudios.
- Al conjunto de profesores que contribuyeron a mi formación como profesional en todos estos largos años.
- A La Revolución Cubana y Fidel Castro Ruz, símbolo de la fuerza y espíritu permanente de la perfección, por hacer de la educación en Cuba una de las más grandes obras de la Revolución.

A todos, dedico este éxito

El autor

RESUMEN

El Ministerio de Educación Superior cubano ha concebido el nuevo plan de estudio D para la formación de los ingenieros mecánicos. En la actualidad no se cuenta con una estructuración del proceso docente educativo de la asignatura Máquinas Térmicas que tenga en cuenta las tendencias a la educación semipresencial concebida en el referido plan de estudio.

En el presente trabajo se estableció la estructuración metodológica del sistema de conocimientos de la asignatura antes mencionada donde el sistema de evaluación garantiza la atención personalizada, diferenciada y sistemática de los estudiantes. Del análisis realizado se comprobó que el fondo de tiempo total de la asignatura es 48 horas de las cuales las conferencias, seminarios, clases prácticas y laboratorios representan el 29, 29, 34 y 8% respectivamente. Las actividades prácticas ocupan el 71% del total de horas clases a impartir.

También se elaboraron los medios de enseñanza para la impartición de la asignatura siendo el folleto de conferencias, seminarios, clases prácticas, laboratorios y el CD-R con materiales complementarios los más importantes.

ABSTRACT

The Superior Ministry of Education the Cuban has conceived the new curriculum D for mechanical engineers formation. In the present moment Heat Engines are not counted with a structuring of the teaching educational process of the subject of study that he takes the tendencies into account to semi-eyewitness education conceived in the referred curriculum.

In present work established methodological of the system of knowledge of the subject of study where the system of evaluation guarantees the attention personalized, told apart and students systematic the structuring itself. Of realized analysis it was verified that the subject of study's bottom of total time is 48 hours of filter them the lectures, seminars, practical lessons and laboratories represent the 29, 29, 34 and 8% respectively. The practical activities occupy the 71 % of the total of hours classrooms to give.

Also elaborated him the tuitional midways for the impartition of the subject of study being confers, seminars, practical lessons, laboratories and the CD R with complementary materials the more important.

ÍNDICE

Contenido	Págs.
<i>Introducción.....</i>	<i>1</i>
Capítulo I Marco teórico-metodológico de la investigación.....	5
1.1- <i>Introducción.....</i>	<i>5</i>
1.2- <i>Fundamentos psicopedagógicos que sustentan la investigación....</i>	<i>5</i>
1.3- <i>Modelo del Ingeniero Mecánico como profesional</i>	<i>6</i>
1.4- <i>Sistema de valores.....</i>	<i>7</i>
1.5- <i>Trabajos precedentes.....</i>	<i>7</i>
1.6- <i>Caracterización de la carrera de Ingeniería Mecánica</i>	<i>11</i>
1.7- <i>Estructura de la carrera Ingeniería Mecánica</i>	<i>13</i>
1.8- <i>Fundamentación teórica del diseño curricular.....</i>	<i>14</i>
1.9- <i>Conclusiones del capítulo I.....</i>	<i>19</i>
Capítulo II Generalidades de la asignatura Máquinas Térmicas.....	20
2.1- <i>Introducción.....</i>	<i>21</i>
2.2- <i>Caracterización de la asignatura.....</i>	<i>21</i>
2.3- <i>Conclusiones del capítulo II.....</i>	<i>30</i>
Capítulo III Indicaciones metodológicas y de organización para el desarrollo del proceso docente-educativo.....	31
3.1- <i>Introducción.....</i>	<i>31</i>
3.2- <i>Estructura de la asignatura</i>	<i>31</i>
3.3- <i>Formas organizativas para la impartición de la asignatura</i>	<i>32</i>
3.4- <i>Indicaciones metodológicas y de organización.....</i>	<i>32</i>
3.5- <i>Plan de la asignatura por tema.....</i>	<i>33</i>
3.6- <i>Programa analítico de la asignatura.....</i>	<i>34</i>
3.7- <i>Indicaciones metodológicas por tema.....</i>	<i>36</i>
3.8- <i>Aplicación de las estrategias de desarrollo en la asignatura.....</i>	<i>44</i>
3.9- <i>Conclusiones del Capítulo III.....</i>	<i>46</i>
Conclusiones.....	47
Recomendaciones.....	48
Bibliografía.....	49

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento de los planes de estudio se concibe como un proceso continuo, como una labor ininterrumpida de la Educación Superior. Como consecuencia de ello, en determinados momentos, adquiere tal significación que se requiere modificar el plan de estudio vigente.

En la concepción y toma de decisiones en cuanto a Política Educacional en Cuba se ha tomado en consideración los resultados de los análisis sobre las Tendencias de la Educación Superior en el mundo y particularmente en Nuestra América, algunas de cuyas reflexiones críticas y conclusiones se resumen en: el perfeccionamiento de la educación general, la universalización de la educación superior y el ascenso a la cultura general de toda la población.

No obstante, la educación tiene junto a los desafíos contemporáneos a vencer, deficiencias, insuficiencias y problemas, aun cuando se han logrado importantes avances.

En los momentos actuales, de acuerdo con la política del Ministerio de Educación Superior, se desarrolla el perfil amplio en la formación de los estudiantes universitarios, los cuales deben adaptarse a los cambios de nuestra sociedad sin dejar de transmitirles las experiencias adquiridas y principios revolucionarios.

La excelencia académica es uno de los elementos de mayor importancia en la Educación Superior, la cual debe estar en correspondencia con una mayor profesionalidad de los docentes para elevar la calidad de la educación.

El perfeccionamiento de la carrera de Ingeniería Mecánica ha sido continuo, de acuerdo con un sistema de disciplinas docentes diseñadas a partir de los problemas profesionales, el objeto de la profesión y los núcleos teóricos del conocimiento; de forma que permita el desarrollo de un sistema de habilidades profesionales integradoras que aseguren el dominio del objeto de trabajo del futuro egresado.

Ante el reto de atender con calidad y equidad la creciente demanda de servicios educativos del país, es necesario aplicar las nuevas formas de comunicación y transmisión de conocimientos.

Con el propósito de mejorar la calidad educativa, eliminar el aislamiento cultural y comunicar entre sí a todas las universidades del país y de ese modo ayudar al desarrollo de los docentes, alumnos y comunidad en general, es necesario:

- Promover nuevos métodos dentro del aula que enriquezcan y faciliten el proceso Enseñanza aprendizaje.
- Utilizar la computadora como recurso personal didáctico.
- Crear redes de profesores en servicio y desarrollar técnicas o paquetes didácticos y materiales audiovisuales.

Es necesario el análisis reflexivo sobre los medios de enseñanza más utilizados en la asignatura los cuales, son de mucha importancia en el desarrollo exitoso del proceso docente-educativo siempre en estrecha relación con los otros componentes del proceso como son los objetivos, el contenido, los métodos y la evaluación. El docente, de forma universal necesita durante el desarrollo de su desempeño profesional, utilizar diversos medios con el fin de incrementar la excelencia y la efectividad de su trabajo en la institución donde se desarrolla, esto por supuesto requiere de una preparación metodológica sistemática.

El profesional que se aspira a formar debe reunir los siguientes elementos fundamentales:

- Sistemas de valores: acordes con los principios socialistas de nuestra Revolución.
- Habilidades y capacidades: poseer la formación profesional básica, dominio de los conocimientos tecnológicos esenciales, así como habilidades para laborar con calidad.
- Cultura política: conocimientos de historia de Cuba, del sistema, defensa de la ideología, la patria y principios revolucionarios.
- Cultura económica: racionalidad del uso de las materias primas (consumo responsable basado en la prevención, ahorro y eficiencia), calidad de la producción terminada, costos de producción, rentabilidad y eficiencia económica.

- Cultura ecológica: conjunto de actuaciones inspiradas en la búsqueda de un desarrollo sostenible, respeto a la integración social y ambiental.

Para lograr estas cualidades en el ingeniero mecánico la dirección del ministerio ha concebido un nuevo plan de estudio (plan D) que sintetiza las ventajas del plan C' y prevé otras que contribuyen de forma satisfactoria a la formación del profesional que necesita la revolución. Este plan de estudio que se sustenta en las profundas y dinámicas transformaciones que lleva a cabo el país a partir de los programas de la Batalla de Ideas, tiene un amplio carácter semipresencial, el cual exige no sólo mayor y mejor preparación de los profesores y estudiantes sino que requiere de la debida estructuración de las asignaturas en aras de lograr los objetivos de esta nueva etapa de la educación superior en Cuba.

La formación del ingeniero mecánico en Moa tiene gran importancia para la localidad y el resto de las provincias que forman a sus educandos en el ISMM, es por ello que se debe lograr una adecuada calidad del egresado que le permita enfrentar los disímiles problemas que se le presenten en su vida profesional. La asignatura Máquinas Térmicas, juega un rol fundamental dentro del perfil térmico del ingeniero mecánico máxime si se conoce que un porcentaje elevado de los graduados comienzan su vida profesional vinculados a procesos industriales, donde existen y se conjugan los ciclos de potencia en alguna de sus manifestaciones y las máquinas térmicas.

Por todos los aspectos antes mencionados, es que se requiere la estructuración metodológica de la asignatura que contemple las nuevas tendencias hacia la semipresencialidad donde el estudiante tenga el rol protagónico y activo en todas las actividades mediante el incremento del estudio individual y creativo, todo basado en una organización del sistema de conocimientos que los motive a estudiar y superarse constantemente.

*A partir de los elementos expuestos se declara como **problema:***

No se cuenta con una estructuración del proceso docente educativo de la asignatura Máquinas Térmicas que tenga en cuenta las tendencias a la educación semipresencial concebida en el plan de estudio D.

Como **objeto de estudio de la investigación** se plantea:

El proceso docente educativo de la asignatura Máquinas Térmicas de la disciplina Tecnología Energética.

Sobre la base del problema a resolver se establece la siguiente hipótesis:

Si se estudian adecuadamente los programas analíticos de las asignaturas pertenecientes a la disciplina Tecnología Energética, entonces es posible la organización didáctica del sistema de conocimientos de la asignatura Máquinas Térmicas basada en las nuevas tendencias hacia la educación semipresencial concebidas en el plan de estudio D.

En correspondencia con la hipótesis planteada, se define como objetivo del trabajo:

Estructurar metodológicamente la asignatura Máquinas Térmicas, mediante la creación de medios de enseñanza y la estructuración del programa analítico de la misma.

Para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto, se plantean las siguientes **tareas del trabajo:**

- 1- Realizar un análisis bibliográfico que permita el establecimiento del estado del arte sobre los trabajos más importantes que se han desarrollado.
- 2- Establecer los objetivos generales educativos e instructivos de la asignatura.
- 3- Proponer una estructura para el programa analítico y el plan calendario de la asignatura.
- 4- Elaborar los medios de enseñanza a utilizar en la impartición de la asignatura.
- 5- Preparar la guía metodológica para las conferencias, seminarios y clases prácticas.

Campo de acción

El sistema de conocimiento de la asignatura Máquinas Térmicas.

Aporte del trabajo

La estructuración del sistema de conocimientos de la asignatura Máquinas Térmicas, mediante la creación del folleto de consultas y la digitalización de la asignatura.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1- Introducción

El perfeccionamiento de las asignaturas que reciben los futuros profesionales es de vital importancia, máxime si se trata de la región de Moa donde el 75% de los profesionales que trabajan en el sector industrial son egresados del ISMM, es por ello que en este centro de estudio superior debe lograrse la formación integral de los mismos, aspecto que está estrechamente ligado a la forma de concebir y estructurar el desarrollo docente metodológico de las asignaturas, en este sentido el **objetivo** del presente capítulo es:

Establecer los fundamentos teóricos que permitan la estructuración de la asignatura Máquinas Térmicas concebida en el plan de estudio D.

1.2- Fundamentos psicopedagógicos que sustentan la investigación

Los criterios básicos de toda investigación pedagógica cubana deben apoyarse en los brillantes aportes y ricas concepciones que a esta rama de la ciencia han legado nuestros más ilustres pedagogos desde Varela a Martí y de éste a nuestros contemporáneos, consiste en educar en la vida social, por la vida y para la vida.

El problema fundamental del Proceso Docente Educativo consiste en desarrollar los vínculos, que cotidianamente se establecen entre la escuela y la comunidad, lo cual implica que los rasgos más estables de la personalidad del educando: sentimientos, convicciones, valores entre otros, se forman en el contexto del trabajo.

Esta esencia que recorre el Ideario Pedagógico Martiano se concreta en tres ideas básicas o rectoras:

- Aprender a trabajar durante su permanencia en la escuela.
- Utilizar el método de la ciencia como método fundamental de enseñanza-aprendizaje y de trabajo.
- Se educa por el trabajo, para el trabajo y mediante el trabajo.

La preparación de los ciudadanos de un país para su adecuado desempeño es una de las necesidades importantes a satisfacer en cualquier sociedad, que lo convierte en su problema fundamental.

La sociedad en su devenir histórico ha acumulado valores morales, religiosos, políticos y jurídicos, que forman parte de los elementos apreciados de su cultura. El ciudadano, tiene que apropiarse de esos valores como parte de su preparación y de lograrse esto, se considera educado.

1.3 - Modelo del Ingeniero Mecánico como profesional

El modelo del Ingeniero Mecánico es un profesional con conocimientos, habilidades y valores que le permiten poner al servicio de la humanidad el desarrollo de la ciencia y la tecnología con racionalidad económica, optimización del uso de los recursos humanos y materiales, preservando los principios éticos de la sociedad, minimizando el consumo irracional de recursos y el deterioro del medio ambiente.

Para garantizar el profesional que requiere la sociedad en su desarrollo previsible para el período 2000-2020 y las condiciones que impone el proceso de globalización; se ha realizado un diseño curricular de la carrera que tiene como punto de partida el Modelo del Profesional.

Para establecer el “Modelo del Profesional” se parte de tres elementos fundamentales.

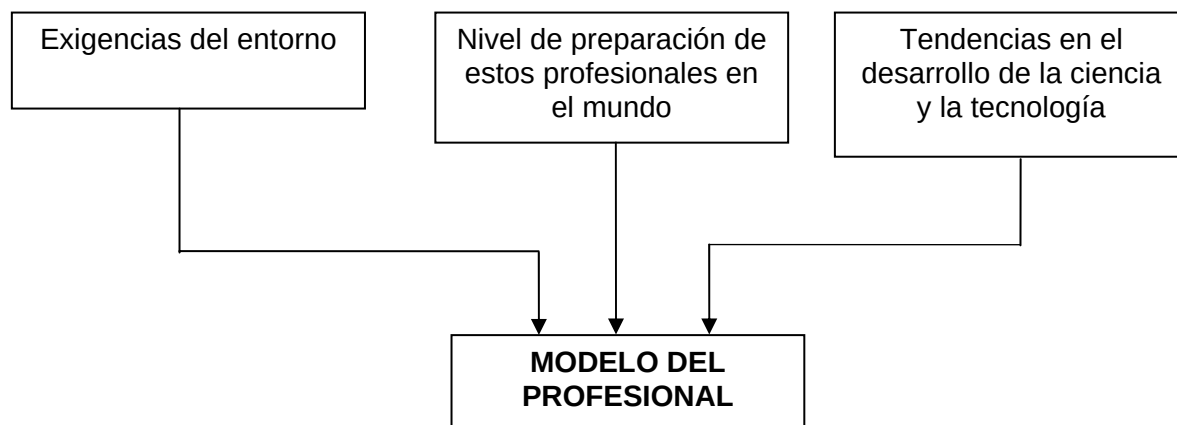


Figura 1.1. Esquema ilustrativo relativo al modelo del profesional.

El modelo del profesional define en forma de objetivos las tareas y conjunto de acciones que es capaz de desarrollar el ingeniero al egresar de la universidad.

1.4 - Sistema de valores

Los valores también cumplen con la lógica de la dinámica del diseño curricular del Proceso Docente-Educativo. El valor constituye la significación del objeto para el sujeto, es asignar un valor conceptual en la relación con la diferencia de lo que se haya y lo esperado. La contradicción entre lo objetivo y lo subjetivo se resuelve en el proceso docente – educativo.

Durante el desarrollo de la asignatura se deben formar algunos valores relacionados con el campo de actuación del profesional:

- Racionalidad.
- Puntualidad.
- Rigor Científico.

La necesidad de formar un profesional integral ha indicado definir cada año, como un nivel de formación y no sólo como un período académico, lo cual implica que el sistema de objetivos del año presente la estructura siguiente:

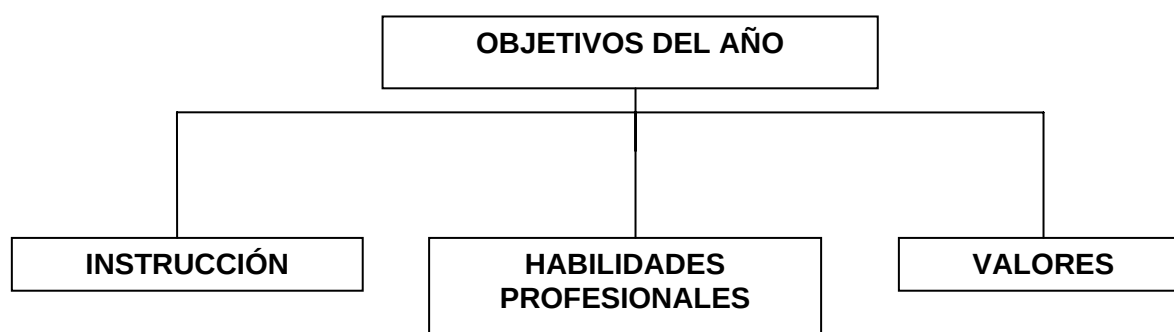


Figura 1.2. Esquema del sistema de objetivos del año.

1.5 - Trabajos precedentes

La revisión bibliográfica estuvo dirigida fundamentalmente a los trabajos que sobre las temáticas de perfeccionamiento y/o reestructuración metodológica a las asignaturas de la carrera de Ingeniería Mecánica se han desarrollado en el ISMM.

Velázquez (2000), reestructura la asignatura “Introducción a la Ingeniería Mecánica I” basado en el cambio de los objetivos y reorganización del contenido, rediseña la planificación, calendario y el sistema de evaluación de la asignatura mediante la aplicación del principio de la sistematicidad de la enseñanza. Realiza además una correcta distribución del fondo de tiempo en función de los objetivos planteados y del requerimiento del plan de estudio C’.

Alpajón (2001), sustenta su trabajo en el perfeccionamiento y la actualización metodológica del programa de estudio de la asignatura “Termodinámica Técnica” para la especialidad de Ingeniería Mecánica mediante la realización de la fundamentación pedagógica del objeto de investigación, la modificación de los objetivos educativos e instructivos, la estructuración de la asignatura para el primer semestre en 7 temas, así como, la variación de las formas organizativas incrementándose las clases prácticas de un 45,5 a 56,3% coincidiendo con la política llevada a cabo por el Ministerio de Educación Superior (MES) en este sentido.

Borges (2002), enmarcó su trabajo en la elaboración de un material didáctico para el perfeccionamiento metodológico de la asignatura Mecánica Teórica I ofreciendo una propuesta acerca de la forma en que debe desarrollarse el programa de la asignatura, las habilidades intelectuales a desarrollar en los estudiantes y la posibilidad de utilizar la guía metodológica con el contenido teórico desarrollado.

Álvarez (2003), fundamenta en su trabajo el perfeccionamiento de la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas Ciencia de los Materiales I y II sobre la base de la estructuración del sistema de conocimientos y su adecuada relación interdisciplinaria.

Logra además la aplicación de un modelo pedagógico sustentado en el enfoque de las invariantes del conocimiento y habilidades permitiendo la estructuración del proceso docente educativo a través de adecuadas formas organizativas que conducen a la optimización de dicho proceso con el correspondiente incremento del trabajo independiente de los estudiantes, el desarrollo a un nivel mayor de su pensamiento lógico y creador, así como sus capacidades cognoscitivas y de solución grupal de los problemas.

Bauta (2004), trabajó en el perfeccionamiento metodológico de la asignatura Transferencia de Calor realizando la digitalización de los contenidos de la asignatura divididos en conferencias, clases prácticas y laboratorios virtuales, elaboró un folleto para las conferencias y clases prácticas permitiendo una mejor organización de los contenidos que se imparten, introdujo prácticas de laboratorios virtuales con el uso de software profesionales (ANSYS y COSMOS) lo que incrementará la calidad en la impartición de la asignatura y finalmente elaboró la página Web donde se exponen los contenidos y materiales esenciales de consulta.

Mariño (2004), propone el perfeccionamiento de la asignatura “Complementos de Mecánica” para los estudiantes de segundo año de la carrera Ingeniería Eléctrica mediante la organización del sistema de conocimientos basado en un modelo que vincula los elementos fundamentales de las teorías físicas, la relación con los problemas de la profesión y criterios científicos, contribuyendo a la adquisición de los conocimientos de la asignatura y a una mejor interpretación de los mismos a fines con el perfil eléctrico y en consecuencia elevar el papel de la formación en el futuro profesional.

Navarro (2004), perfeccionó el programa de la asignatura Elementos de Máquinas de la carrera Ingeniería Mecánica mediante una distribución racional del sistema de conocimientos basada en una mayor consecutividad en los temas y la participación activa de los estudiantes en el proceso.

Estructuró además las clases prácticas, las clases taller y diseñó la página Web de la asignatura logrando aumentar el nivel cognoscitivo de los estudiantes.

Peña (2004), perfeccionó la estructura de la asignatura Generación, Transporte y Uso del Vapor reduciendo los temas de la asignatura hasta dos, se disminuye en dos horas el número de conferencias comparadas con el plan anterior observándose el predominio de las actividades prácticas representando el 73,33 % del total.

Por otra parte propone un modelo de organización donde fundamenta y vincula la estructura interna de la teoría con el problema fundamental que resuelve, los problemas profesionales a los que tributa y los criterios científicos para la organización didáctica de los conocimientos e incrementa las actividades prácticas, laboratorios, videos instructivos y visitas a la industria.

Brunet (2005), pone de manifiesto una reestructuración del sistema de conocimientos de la asignatura Dibujo Mecánico II mediante la introducción de nuevos métodos en el proceso docente educativo, propone además una organización del plan analítico que garantiza un equilibrio entre las actividades teóricas e investigativas y el número de horas dedicadas a las actividades prácticas divididas en clases taller y conferencias dando respuesta de esta forma al problema profesional que resuelve la asignatura.

Lamorú et al. (2005), muestran en su trabajo lo referente a la organización didáctica de los conocimientos de la asignatura Termodinámica Técnica I a partir de la elaboración de los mapas conceptuales sustentada en el modelo del profesional y el aprendizaje significativo, atendiendo a la estructura y competencia cognitiva de los estudiantes, así como, el modo de actuación del Ingeniero Mecánico, lo que contribuye a minimizar las insuficiencias que manifiestan los estudiantes en la interpretación y resolución de problemas afines con el perfil mecánico y en consecuencia elevar el papel que desempeña el mismo en la formación del profesional, lo cual debe ser generalizado a otros centros de la educación superior para facilitar la impartición y recepción de los contenidos a transmitir.

Spencer (2005), realiza un estudio encaminado a la elaboración de medios de enseñanza adecuados que respondan al cumplimiento de los objetivos y al desarrollo de las habilidades propuestas en la asignatura Refrigeración, Climatización y Ventilación de la disciplina Máquinas, aparatos e instalaciones térmicas que se imparte en el quinto año de la carrera, de igual manera organizó un sistema de conocimientos dando lugar a una nueva estructuración de la asignatura permitiendo disminuir el tiempo de actividades teóricas e incrementar las prácticas a un 80 % logrando así una mayor sistematicidad en el proceso docente educativo.

Cordero (2006), contribuyó al perfeccionamiento del proceso docente educativo de la asignatura Intercambiabilidad y Mediciones Técnicas a partir de la digitalización de la misma, la elaboración de nuevos medios de enseñanza con una estructuración más sistémica de los conocimientos, brindando las posibilidades de los mapas conceptuales de Novak como herramienta didáctica para el ordenamiento de los contenidos; favoreciendo el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura y una mejor asimilación por parte de los estudiantes.

Méndez (2006), logró el perfeccionamiento de la asignatura Mecánica Teórica II impartida a los estudiantes de segundo año de la carrera mediante la elaboración de un material didáctico, la estructuración de las clases prácticas vinculadas a laboratorios virtuales y el diseño de la página Web de la asignatura, contribuyendo de esta manera al nivel informativo de los estudiantes y minimizando las deficiencias encontradas en dicho proceso para la impartición de la asignatura.

Sánchez (2006), se enmarca en la organización de los conocimientos de la asignatura Teoría de los Mecanismos y Máquinas basado en un modelo didáctico que se apoya en el sistema de conocimientos de la asignatura y vincula los elementos fundamentales contribuyendo a una mejor adquisición de las habilidades profesionales y educación en valores que permitan lograr niveles cualitativamente superiores en la cultura general integral de los estudiantes.

Orozco (2007), desarrolló la reestructuración metodológica de la asignatura Generación, Transporte y Uso del vapor, en la investigación la autora estructura el programa introduciendo las tendencias a la semipresencialidad y establece las indicaciones metodológicas en la que se sustentó su análisis.

En general los trabajos consultados muestran la estructuración metodológica de diferentes asignaturas, en todos los casos con resultados satisfactorios, pero los mismos no pueden ser aplicados de igual manera al objeto de estudio, por cuanto es una asignatura nueva que se crea a partir del surgimiento del plan de estudio D y no se tiene referencia de la misma. Esto impone la necesidad de realizar la estructuración del sistema de conocimientos de la asignatura Máquinas Térmicas para las condiciones específicas de la región de Moa.

1.6- Caracterización de la carrera Ingeniería Mecánica

En la investigación bibliográfica realizada sobre la formación de los ingenieros mecánicos en diferentes instituciones y en Cuba para otras épocas, se ha podido ver que existe una correlación entre el modelo del profesional y la estructuración de los planes de estudios.

Así, en los planes “B” la tendencia fue a la formación de un especialista de perfil estrecho y el objetivo de la carrera estuvo relacionado con el diseño, bien de Máquinas Herramientas o Equipos para Instalaciones Energéticas, según el perfil.

En los planes de estudio de Universidades de EE.UU como Yale, Michigan, Miami y Colorado se puede observar que la tendencia es a la formación de ingenieros de perfil amplio con posibilidades de la particularización en alguna dirección con el empleo del sistema de créditos por opción.

En estas Universidades se manifiesta una fuerte formación socio-humanista y corresponde con objetivos profesionales definidos como es la posibilidad de establecer negocios dentro o fuera de los EE.UU.

En Brasil, existe la tendencia a la formación de un profesional de perfil amplio, con posibilidades un tanto más limitadas de opciones que en los EE.UU, pero con alguna semejanza.

En el modelo brasileño existen asignaturas del perfil tecnológico como Máquinas Herramientas, Soldadura, entre otras, que no aparecen en el de los americanos pues en su modelo se concibe un profesional que de alguna forma va a dar respuesta directa a la producción y la explotación de máquinas cuando se gradúe, aparece como función la Fiscalización e Ingeniería Legal y tiene respuesta en el diseño de su plan de estudios con asignaturas como Derecho.

Como elemento general, la formación del perfil amplio plantea la posibilidad de la especialización como actividad de postgrado.

En Cuba para dar respuesta a las necesidades de la segunda mitad de la década del 90 y comienzos del Siglo XXI se plantea, un ingeniero de perfil amplio, cuyo objetivo fundamental en la formación esté dirigido a la explotación de máquinas, equipos e instalaciones industriales, con la posibilidad de adquirir la especialización por la vía del postgrado, con una formación básica suficiente para ponerse al día con los desarrollos tecnológicos por autopreparación y con un nivel de habilidades que le permita

incorporarse a la actividad productiva en un corto tiempo, que en este caso se definió como, período de adiestramiento profesional el cual está aprobado por el estado.

Para la preparación de cualquier tipo de profesional es necesario partir de un análisis integral del contexto en que se desenvolverá el mismo y para ello se toman como elementos fundamentales:

- Los lineamientos económicos, políticos y sociales del país.
- El estado de la formación del profesional en el momento en que se realiza el trabajo.
- El nivel y las tendencias en la formación de ese tipo de profesional en el mundo.

1.6.1- Caracterización de la carrera Ingeniería Mecánica en Cuba

La misma tiene como objetivo fundamental la explotación de máquinas, equipos e instalaciones industriales y desarrolla sus actividades en los campos de acción de la proyección, la construcción y el mantenimiento; apoyados en una formación complementaria que le permita adaptarse a su actividad profesional con creatividad e imaginación teniendo una comprensión de la idiosincrasia cubana y de sus raíces culturales, que le permitan comunicarse y dirigir personas en función de sus valores humanos, actuando como individuo responsable y comprometido con el proyecto social cubano.

Con vistas a dar respuesta al encargo social del ingeniero cubano en los inicios del siglo XXI, se ha diseñado un modelo del profesional que se caracteriza por:

- Una formación de perfil amplio.
- La capacidad para dar respuesta a los problemas a nivel de base en el primer período.
- El desarrollo de habilidades en el arte de hacer desde la formación de pregrado.
- Una formación básica sólida que le permita acceder a la formación de postgrado.

1.7- Estructura de la carrera Ingeniería Mecánica

La carrera tiene un período de duración de cinco años, durante los cuales el estudiante debe vencer tres niveles de formación.

Nivel básico: se dedica a la formación en ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales y comunicación, este nivel se desarrolla fundamentalmente entre primero y segundo año.

Nivel básico específico: el mismo se destina a la formación en las ciencias de la ingeniería que sustentan la Ingeniería Mecánica como son: Ciencia de los Materiales, Termodinámica, Mecánica Teórica, Resistencia de Materiales, Mecánica de los Fluidos, entre otras, este período transcurre fundamentalmente entre tercero y cuarto año.

Formación Profesional: corresponden a este período aquellas disciplinas cuyos contenidos se vinculan directamente con las acciones propias de la profesión.

Como estrategia para la organización y control del proceso de aprendizaje, se definen para cada año los objetivos, habilidades y valores a desarrollar, además del sistema de integración de los mismos.

Cada año tiene definido su forma de culminación, por ejemplo; en tercero y cuarto año el último período corresponde al desarrollo de proyectos, tareas típicas a solucionar por los ingenieros, que integran un sistema de objetivos definidos para cada período.

La culminación de la carrera se realiza por medio del Trabajo de Diploma, el cual constituye el proyecto de mayor nivel de complejidad de la carrera.

Desde segundo a quinto año se imparten paralelamente asignaturas facultativas que permiten al estudiante, por selección individual, desarrollar conocimientos y habilidades de forma tutorial en diversos campos de la Ingeniería Mecánica.

1.8- Fundamentación teórica del diseño curricular

La etapa correspondiente a la elaboración de los planes C, significó en la educación superior cubana una etapa cualitativamente superior en cuanto al diseño curricular, toda vez que con estos planes se proyectó un proceso de formación de profesionales que respondieran a toda una serie de dificultades detectadas como la insuficiente relación de las universidades con su contexto social, formación reproductiva, ausencia de investigaciones o escaso vínculo de las existentes al contexto social y al proceso docente.

Se evidencia que la labor del docente ya no puede ser la de hace 10 ó 5 años atrás, se requiere de un personal actualizado constantemente, que haga uso y localice la información que necesita por diferentes fuentes, tenga un dominio pleno de los contenidos que imparte y de los principios pedagógicos, epistemológicos, psicológicos, filosóficos, sociológicos, sepa aplicar la ciencia a su labor cotidiana que le permita diseñar estrategias didácticas y educativas y lograr que todos los estudiantes aprendan.

Los procesos de dirección tienen que ser diseñados, desarrollados y evaluados, para constatar su eficiencia, el desarrollo por el docente tanto individual como cooperativamente del diseño curricular de manera flexible y abierta, constituye una excelente vía para su profesionalización.

Si se reflexiona respecto al accionar del docente durante el diseño curricular, entendido como el proceso dirigido a elaborar la concepción de un nivel dado y el proceso de enseñanza-aprendizaje que permite su formación (Fuentes,1996); cuando se mueve por los diferentes niveles de concreción, se puede decir que este comprende la elaboración de la estrategia esencial del currículo y la del proceso de enseñanza aprendizaje a nivel de disciplina, asignatura, unidad didáctica y que se extiende más allá a los sistemas de clases y de cada una de las tareas docentes.

¿En qué se fundamenta la idea que se defiende?

Al hacer una valoración de la lógica de actuación y la dinámica que le imprime el diseño curricular al docente se aprecia que, es necesario que éste tenga un dominio pleno del contenido de la disciplina o asignatura que imparte; su epistemología, historia y didáctica en particular, para poder analizar diferentes representaciones del objeto de estudio, establecer nexos entre los conceptos, relaciones y procedimientos; buscar problemas y situaciones problemáticas que respondan a las necesidades y motivaciones de los estudiantes; poder establecer la estructuración didáctica acorde con los niveles de profundidad y de asimilación que se requiera.

Acorde con la posición epistemológica que tenga el docente, sobre el conocimiento en general y de la ciencia que explica en particular, así interpretará el diseño y planteará el desarrollo curricular en su aula ya sea por descubrimiento, invención, construcción

personal, interiorización de códigos, reglas, asimilación de normas y pautas culturales o una integración didáctica de estos bajo una óptica dialéctica- materialista donde, sin llegar a ser ecléctico, se adopten posiciones no absolutas.

Según Díaz (1996) en una aproximación al concepto de desarrollo profesional y a partir de analizar varias propuestas define el mismo como: "Un proceso de formación continua a lo largo de toda la vida profesional que produce un cambio y/o mejora en la conducta de los docentes, en las formas de pensar, valorar y actuar sobre la enseñanza"; al respecto se comparte la idea esencial pero se entiende que al final se restringe a la enseñanza cuando en realidad debería ser sobre la dirección del proceso pedagógico de manera integral con mayor énfasis en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este mismo autor propone algunos aspectos que destaca como principales para el desarrollo profesional, los cuales se relacionan a continuación:

- *Desarrollo pedagógico:* donde valora como función profesional fundamental la actuación del docente para conceptualizar, comprender y proceder en la práctica educativa, profesionalismo que se evidencia cuando, en la institución o aula, decide reflexivamente los procesos más adecuados a seguir, cuando prevé, actúa y valora su trabajo sistemáticamente.
- *Desarrollo psicológico:* valora la madurez personal, dominio de habilidades y estrategias para la comunicación en el aula y en la comunidad.
- *Desarrollo cooperativo:* valora las habilidades de cooperación y diálogo con sus colegas, el establecimiento de estrategias hacia la negociación y la resolución de problemas y sobre todo en la creación de redes de comunicación y apoyo para comprender los fenómenos educativos y de la actividad práctica. Este aspecto, en nuestras condiciones se ve en el desarrollo de los debates profesionales que deben realizarse, como parte del trabajo metodológico en los diferentes niveles organizativos establecidos en las distintas enseñanzas.
- *Desarrollo en la carrera:* valora la satisfacción en su trabajo y la posibilidad de progresar dentro del sistema; los cuales ve interrelacionados pero movidos por dos elementos claves como son la motivación y la constante retroalimentación. El

desarrollo en la carrera ha de verse en la carrera profesional como pedagogo; la motivación, en el grado de afectividad por la profesión, la intención marcada en su proyección futura y la constante retroalimentación en la investigación e indagación de su práctica, en la búsqueda permanente de métodos que lo hagan crecer como profesional y como ser humano, además de permitir abarcar situaciones de comunicación como son la delimitación del significado, la forma de transmitir el conocimiento, cómo se estructura y se reelabora, el empleo del conocimiento en disímiles situaciones y la sistematización que éste exige.

Se requiere contar con una cultura general que permita poder establecer las relaciones interdisciplinarias, darle salida a partir de las potencialidades del contenido de la ciencia que se imparte, a los contenidos principales o ejes transversales que constituyen exigencias de los currículos actuales; y otros aspectos como la educación jurídica, laboral y económica, para la salud y sexual, estética, ambiental y en particular la educación patriótico-militar e internacionalista.

Es importante que se dominen los principios pedagógicos, psicológicos, filosóficos y sociológicos y sean capaz de buscar en estas fuentes qué aspectos se ponen de manifiesto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su influencia para abordarlos de manera adecuada según el contexto. El diseño curricular tiene sus bases en estas disciplinas que en el accionar profesional se ven interrelacionadas.

La pedagogía aporta los aspectos referidos al concepto de educación, al sistema de valores y la necesaria fundamentación ética que conlleva implicaciones sociales y políticas, de ella surge la noción clave de formación, ligado a los componentes conceptuales, procedimentales, valorativos, afectivos y actitudinales. La Didáctica, como una de sus partes, destaca la dimensión racional y organizativa, conceptualiza la enseñanza, el aprendizaje y aborda sus relaciones.

Las concepciones psicológicas permitirán precisar a quién tendrán como centro de atención y la valoración adecuada de lo intersíquico y lo intrapsíquico en el proceso para abordar de manera adecuada el aprendizaje, las relaciones afectivas y de comunicación entre los sujetos, así como, los elementos metacognitivos que propicien

llevar al educando a la independencia y el autocontrol de su propio desarrollo intelectual.

Por su parte las posiciones filosóficas posibilitarán no absolutizar uno u otro aspecto que influyen e intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estableciendo el carácter dialéctico del mismo y evitando las posiciones idealistas, pragmáticas y positivistas.

La concepción y ejecución de los diferentes componentes: objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y la evaluación deben estar precedidos por el conocimiento de las condiciones reales de los estudiantes y de todo lo que influye en el proceso formativo mediante el diagnóstico integral que permita atender, en sus diferentes dimensiones, a las diferencias individuales.

Cuando se refiere a las diferentes dimensiones se está viendo al diagnóstico como un proceso continuo, útil en la fase de previsión o diseño propiamente dicho, pero que además permite ir constantemente actualizando la caracterización de los sujetos objetos de aprendizaje, del contexto y la concepción de los diferentes componentes de manera que se realice un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente y con calidad. Esto implica saber determinar indicadores, elaborar instrumentos, aplicarlos, procesarlos y darle las lecturas adecuadas para perfeccionar la labor y eso es investigar sobre su propia práctica reconocida como la manera expedita de la profesionalización.

Al respecto, Fernández et al. (1998) expresa: "La investigación didáctica persigue la indagación teórica que permite el análisis crítico y reflexivo de la práctica de la enseñanza y el aprendizaje con el apoyo de elementos conceptuales y metodológicos que reflejan el método científico de obtener conocimientos. El docente que incorpora a su labor de enseñanza una actitud científica hacia el proceso que concibe y dirige contribuye a la profesionalización de su actividad. Así, ejecutar junto a la docencia la búsqueda científica y la solución de problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva a que el docente realice una práctica social especializada y como es lógico y necesario, indica con exactitud al enriquecimiento de la labor del maestro por elevar su

formación de docente-investigador. El maestro es el principal investigador de profesionalidad".

Más adelante los autores plantean: "La profesionalización del docente implica incorporar a su trabajo la capacidad de atender los problemas científicos del aprendizaje como proceso y como producto. Esto equivale a descubrir estos problemas, prever posibles soluciones, hipótesis de solución y llegar a aplicar la metodología científica que conduce a la solución de dichos problemas.

La profesionalización del docente, con la incorporación de la sistematización de su actividad científica implica:

- Actitud y gestión para el cambio y mejoramiento.
- Indagación continua de problemas y sus soluciones.
- Desarrollo permanente de sus conocimientos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Integridad de pensamiento y acción profesional científica.

La actitud científica del docente, es autotransformadora y procura cambios del docente por decisión propia, generada por el dominio y la comprensión del alcance de su actividad profesional. La autotransformación demanda de una actitud creadora, situarse sistemáticamente frente a la meta de mejorar cada día la práctica, procurar un cambio y perfeccionamiento propio sobre las formas de pensar, prever, reflexionar, valorar y actuar en la enseñanza; elementos que tendrán su reflejo en el aprendizaje de los estudiantes.

1.9 - Conclusiones del Capítulo I

- Se comprobó que no se han realizado estudios relacionados con la reestructuración metodológica de la asignatura Máquinas Térmicas de acuerdo con las concepciones establecidas en el plan de estudio D.
- Existe un soporte teórico satisfactorio para la estructuración metodológica del sistema de conocimientos de la asignatura Máquinas Térmicas que se sustenta en los trabajos precedentes realizados.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS TÉRMICAS

2.1- Introducción

En el presente capítulo se relacionan los principales aspectos teóricos y metodológicos de la asignatura Máquinas Térmicas que se impartirá a partir del curso 2009-2010 a los estudiantes de cuarto año de la carrera de ingeniería mecánica, el **objetivo** del presente capítulo es:

Realizar la propuesta metodológica del diseño curricular para la asignatura Máquinas Térmicas.

2.2- Caracterización de la asignatura

La asignatura se impartirá en el cuarto año segundo semestre de la carrera Ingeniería Mecánica, siendo una materia optativa en nuevo plan de estudio D.

El objeto de estudio de la misma son las diferentes máquinas térmicas que se explotan a nivel industrial. El problema que resuelve es que prepara al futuro egresado de la educación superior en el perfil energético, tanto para satisfacer las nuevas necesidades del desarrollo energético nacional, aspecto que ha sido priorizado por la dirección del país, no solo por su importancia actual sino futura, así como por las características actuales de la industria energética.

2.2.1- Precedencia en la secuencia curricular

Se asumen como precedentes, en la secuencia curricular, aquellas asignaturas que deben ser cursadas antes de una seleccionada, pues en ella se requieren conocimientos o habilidades indispensables para poder comprender los que se imparten en la seleccionada.

Codificación jerárquica

Dadas las características del vínculo jerárquico de las asignaturas y disciplinas se optó por el empleo de un sistema de codificación jerárquica.

En estos codificadores cada elemento del código (dígito o letra) es calificado por el elemento que lo antecede, pues el orden jerárquico se manifiesta de arriba hacia abajo.

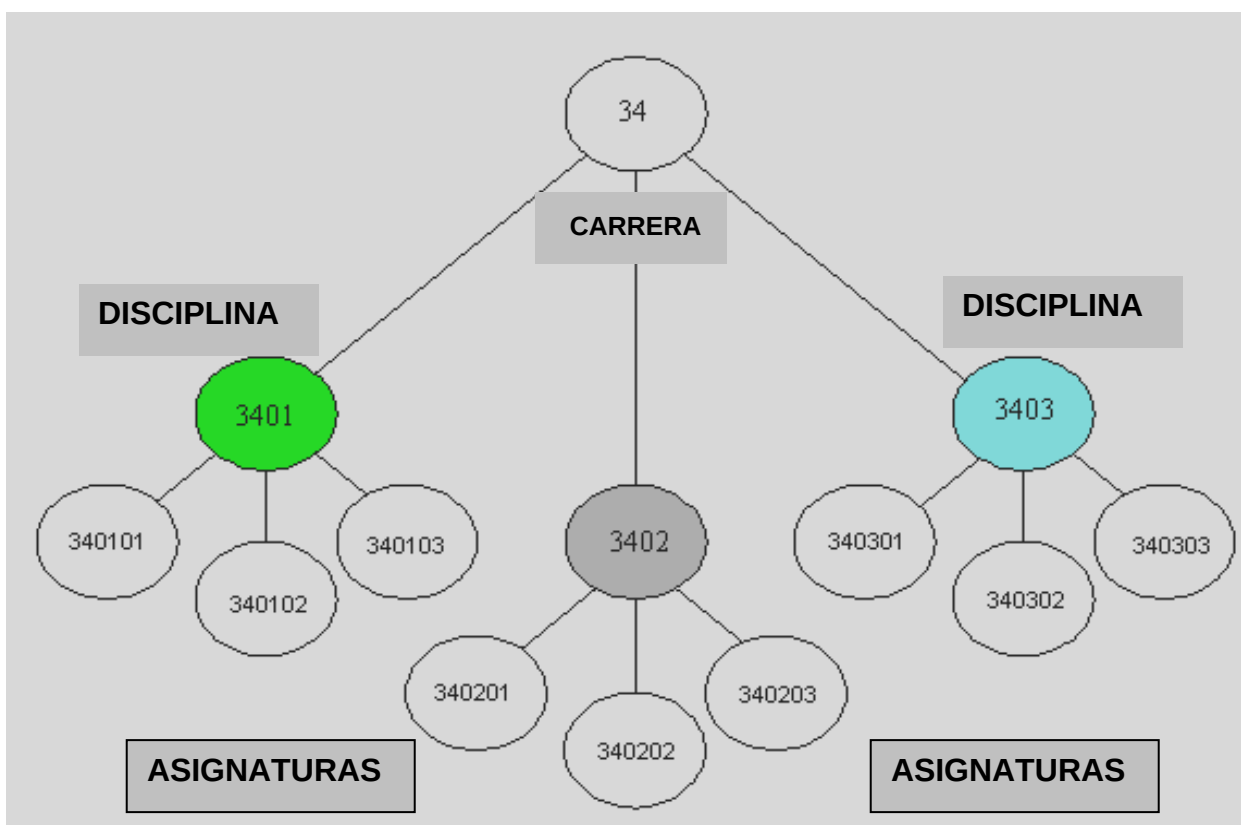


Figura 2.1. Ejemplo de codificación jerárquica.

Se asume que en un plan de estudios donde existen varias disciplinas y cada una de ellas está compuesta por un grupo de asignaturas, el sistema se puede representar por el grafo anterior.

En este gráfico para la identificación de los elementos se emplea un código jerárquico de seis dígitos y dos o más letras.

Los dos primeros 34 indican a que carrera pertenece el sistema.

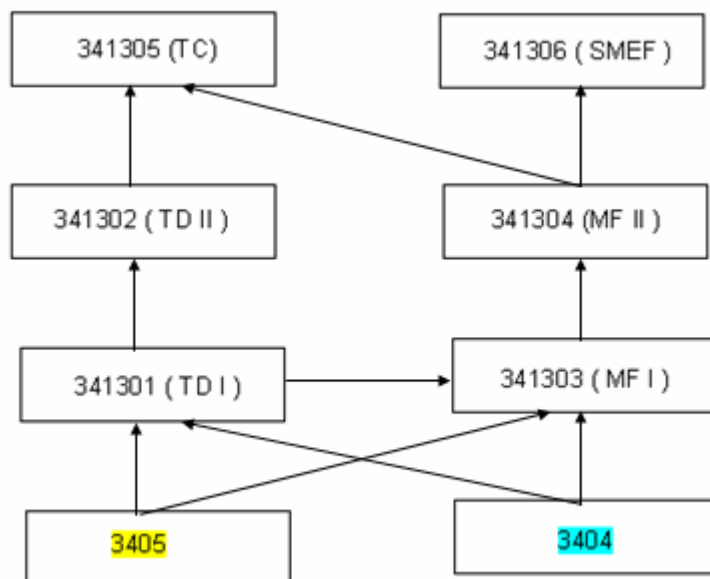
El segundo par 01, 02, 03 indican la disciplina

El tercer par es 01, 02, 03 corresponde a las asignaturas del currículum base, si la asignatura corresponde a otro currículum propio, optativo o electivo el par estará compuesto por una letra y un número el número indica el orden de aparición de la

misma Ejemplo. 3413P1 esta asignatura corresponde a la primera optativa de la disciplina 34 Tecnología Energética en el currículo propio.

A modo de ejemplo:

Disciplina. Tecnología Energética 3413



Código de las disciplinas

Disciplinas	Código
Matemática Superior	3404
Física.	3405
Tecnología Energética	3413

Tecnología Energética	3413
Termodinámica Técnica I	341301
Termodinámica Técnica II	341302
Mecánica de los Fluidos I	341303
Mecánica de los Fluidos II	341304
Transferencia de Calor	341305
Simulación y Modelación de Fenómenos de transporte	341306

Física	3405
Física I	340501
Física II	340502
Física III	340503

Matemática Superior	3404
Algebra Lineal y Geometría Analítica	340401
Matemática I	340402
Matemática II	340403
Matemática III	340404
Probabilidades y Estadística	340404

2.2.2- Objetivos generales de la asignatura

Educativos

- Ampliar la concepción científica del mundo respecto a la interpretación de los fenómenos relacionados con las máquinas térmicas y con los procesos que constituyen sus fundamentos de trabajo.
- Desarrollar actitudes hacia la utilización racional de los recursos energéticos y materiales.
- Desarrollar la comprensión de que las tareas técnicas de los campos de acción del futuro profesional de la Ingeniería Mecánica enmarcados en los objetos que contempla la disciplina conlleva siempre un análisis económico.
- Observar las normas de protección del hombre y su medio durante la explotación de las máquinas térmicas dentro de las instalaciones industriales.
- Mejorar las condiciones de trabajo a partir de los elementos de funcionabilidad y fiabilidad de las máquinas térmicas.
- Considerar la actitud hacia la autopreparación permanente como expresión de su condición de profesional.
- Desarrollar las formas del pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas que le permitan valorar con un enfoque ingenieril las tareas técnicas en su esfera de

actuación relacionadas con los problemas de la transformación y uso de la energía en todas sus posibles manifestaciones.

- Desarrollar la independencia, responsabilidad y confianza en sí mismo a través de la solución de problemas técnicos vinculados a los campos de acción del profesional de la Ingeniería Mecánica y enmarcados en los objetos que contempla la disciplina.
- Interpretar el estado actual y perspectiva de desarrollo de las máquinas térmicas, objeto de estudio en la disciplina.

Instructivos

Seleccionar:

- Motores de combustión interna.
- Generadores de vapor.
- Turbinas de vapor y gas.

Explotar:

- Instalaciones de turbinas.
- Motores de combustión interna.
- El trabajo con software especializado en la disciplina.

2.2.3- Sistema de conocimientos

Propiedades, temperatura, presión y volumen específico. Definición de Máquinas térmicas. Clasificación general.

El combustible y la combustión

Introducción. Los combustibles. Aire para la combustión. Productos de la combustión. Balance de materias en la combustión y parámetros prácticos fundamentales. Balance de energía, entalpía de reacción, potencia calorífica de un combustible y entalpía de formación. Temperatura de la llama adiabática. El segundo principio de la termodinámica en el análisis de un proceso de combustión. Pérdida de energía.

- Ciclos de Rankine
- Motores de combustión interna. Clasificación. Parámetros de trabajo. Curvas características. Semejanzas y diferencias entre los de ciclo Otto y diesel.
- Turbinas. Clasificación. Partes fundamentales. Principio de funcionamiento. Selección de las turbinas. Aplicaciones.

2.2.4- Sistema de habilidades

- Identificar los conceptos y definiciones fundamentales de Máquinas Térmicas y el alcance de ésta.
- Identificar y calcular parámetros de trabajo en motores de combustión interna.
- Aplicar los principios de la termodinámica a procesos y ciclos con Máquinas Térmicas.
- Identificar las máquinas térmicas y calcular los indicadores que miden su eficiencia.
- Interpretar los diferentes ciclos de las Máquinas Térmicas.
- Realizar balance de energía a los equipos e instalaciones asociadas a las máquinas térmicas en los diferentes ciclos reales existentes.
- Realizar cálculos de combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

2.2.5- Sistema de valores de la asignatura

El proceso consciente de formación de un valor dado arrastra la formación de otros valores afines, para ello es necesario determinar aquellos valores generales, esenciales e integradores asociados al contenido de la asignatura, de la disciplina, del año y de la carrera (llamados valores trascendentales), que reflejan las características estables de la personalidad y generan por una parte el desarrollo del proceso docente referido al contenido, a través de su integración, de la solución sistémica de tareas por parte del estudiante mediante el trabajo y por la otra requieren formar o desarrollar en los estudiantes la apropiación del contenido. Los valores trascendentales son componente

esencial del contenido y por tanto están asociados al mismo, por ello hay que concentrarse en su formación.

En cambio, desde el punto de vista táctico existen una serie de valores que se deben formar primero por su incidencia en la formación de cualquier tipo de valor, de aquí que los referidos valores permiten el desarrollo de lo táctico en el proceso formativo, por lo cual se denominan *Valores Básicos o Desarrollantes*.

El sistema de valores de la asignatura responde a una conjugación del sistema de valores de la disciplina y la carrera, donde se trata de que la asignatura contribuya a la formación integral de la personalidad del egresado, lo que no sólo se relaciona con la actividad profesional, sino también con la actividad social que como ser humano desempeñará en el futuro y se define en la cinco direcciones fundamentales de la actividad de la siguiente forma:

En la dimensión intelectual

La responsabilidad y el saber.

En la dimensión técnica

La eficiencia.

En la dimensión Ética.

La dignidad.

En la dimensión estética

La sensibilidad.

En la dimensión político-ideológica

El ser revolucionario

Indicaciones metodológicas y de organización de la asignatura

Con el propósito de facilitar la impartición de los contenidos de esta asignatura en cada uno de los centros de educación superior y la obtención de los objetivos planteados para la misma, a continuación se brindan a manera de proposición, las siguientes indicaciones metodológicas y organizativas:

Organizar la asignatura Máquinas Térmicas en dos Temas, impartándose cada uno de ellos en el mismo período lectivo del 4to año académico, para lo cual se brinda una propuesta de distribución de horas por temas y formas de enseñanza en el programa de la asignatura que se propone.

2.2.6- Sistema de Evaluación

Evaluar es la componente del proceso docente educativo mediante la cual se comprueba el grado de cumplimiento de los objetivos. La evaluación es una parte esencial del trabajo docente, constituye una vía para la dirección del mismo. Se conoce el grado en que se logran los objetivos propuestos a través de la valoración de los conocimientos y las habilidades que los estudiantes adquieren y desarrollan en el proceso docente educativo.

En la educación superior la evaluación del aprendizaje tiene un carácter cualitativo e integrador y se estructura de forma frecuente, parcial, final y de culminación de estudios en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos que deben haberse alcanzado.

Caracterización de cada una de estas formas:

- *Evaluaciones frecuentes:* son aquellas que controlan los objetivos específicos y están definidas para cada asignatura por el profesor.
- *Evaluaciones parciales:* comprueban los objetivos particulares de uno o varios temas de la asignatura.
- *Evaluación final:* comprueban el cumplimiento de los objetivos generales de la asignatura por parte de los estudiantes.

Se propone un trabajo investigativo integrador que se vincule a problemas reales relacionados con la Máquinas Térmicas para que el estudiante actúe de forma creativa e independiente. La evaluación final se realizará mediante la revisión del informe escrito realizado por el estudiante y la exposición oral relacionada con el tema investigado.

Sistema evaluativo de la asignatura

Estará conformado por las evaluaciones frecuentes en las conferencias (del turno anterior), clases prácticas y el trabajo investigativo integrador. Otro aspecto importante dentro de la evaluación lo constituyen los seminarios desarrollados en cada tema, en los cuales el estudiante adquirirá aquellos conocimientos teóricos necesarios que le permitirán tomar decisiones y resolver los problemas de su radio de acción.

2.2.7- Bibliografía

El libro de texto en el proceso educativo debe cumplir las funciones siguientes:

- Ser fuente de información.
- Contribuir a la asimilación, consolidación, sistematización e integración de los conocimientos, habilidades y hábitos.
- Estimular y activar el proceso de aprendizaje.
- Contribuir al desarrollo de habilidades para el trabajo independiente.
- Permitir la utilización efectiva del tiempo, tanto en las clases como en el estudio individual de los alumnos y facilitar la planificación, preparación y dirección del proceso docente educativo.

La realización de estas funciones como una de las vías para elevar la calidad del aprendizaje del alumno depende fundamentalmente de tres factores:

- La estructura metodológica del libro.
- La forma en que el profesor planifica, organiza y controla el trabajo de los alumnos con el libro de texto.
- El grado de desarrollo de las habilidades del trabajo con el libro de texto que tienen los alumnos, es decir, que sepan como utilizarlo en función de su aprendizaje.

La formación y desarrollo de la personalidad multilateral creadora de las generaciones, es el objetivo esencial de la educación cubana y una exigencia que la construcción de la nueva sociedad le ha planteado a las universidades.

A pesar de estos elementos esenciales que debe cumplir la bibliografía, **la asignatura no cuenta con el texto básico** pero existen materiales complementarios y libros editados y el folleto elaborado en este trabajo que tributan a la impartición con calidad de los contenidos establecidos para la asignatura. También se proponen como bibliografía complementaria los libros gestionados por el autor durante el desarrollo de la investigación

Bibliografía Complementaria

Libros

- Muñoz Domínguez, M.: *Problemas resueltos de Motores Térmicos y Turbomáquinas Térmicas*, Cuadernos de la UNED
- Muñoz Torralbo, M., M. Valdés del Fresno, Muñoz. *Turbomáquinas Térmicas. Fundamentos del diseño Termodinámico*.
- Heywood, J. B., *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, New York, 1988.
- Muñoz Torralbo M, y Payri F., *Motores de Combustión Interna Alternativos*, Universidad Politécnica de Madrid, España, 1989.
- Obert, E., *Motores de Combustión Interna*, Continental, Mexico, 1967.
- E. Winterbone and J. H. Horlock, "The Thermodynamics and Gas Dynamics of Internal Combustion Engine", Clarendon Press, Oxford, 1986.
- N. Watson, and M. S. Janota, "Turbocharging the internal combustion engine", Macmillan press, Hong Kong, 1982.
- P. Degobert, "Automobiles and Pollution", Editions Technip, Paris, 1995
- H. Cohen, G. F. C. Rogers, H. I. H. Saravanamuttoo, "Gas Turbine Theory", Longman Group Limited, New York, 1983.

Revistas

- Transaction of the ASME, Journal of Engineering for Gas Turbine and Power.
- Combustion and Flame.
- Transaction of the IEEE on Industry Applications.
- Mechanical Engineering.

Artículos

- SAE (Society of Automotive Engineering) technical papers.
- Memorias de congresos internacionales en Ingeniería Mecánica.
- Memorias de congresos nacionales en Ingeniería Mecánica y Química.

2.3- Conclusiones del capítulo II

- El sistema de evaluación garantiza el correcto cumplimiento de los objetivos propuestos para la asignatura, desarrolla el espíritu investigativo de los estudiantes relacionado con los problemas reales existentes en las Máquinas Térmicas del territorio.
- Durante la realización de la investigación se crearon los materiales complementarios necesarios para la impartición satisfactoria de la asignatura, los mismos tienen en cuenta las normativas exigidas en el nuevo plan de estudio D.

CAPÍTULO III

INDICACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO DOCENTE-EDUCATIVO

3.1- Introducción

En este capítulo se realiza la estructuración de la asignatura Máquinas Térmicas, el plan calendario y las indicaciones metodológicas por clases considerando los aspectos esenciales del proceso docente educativo.

El **objetivo** del capítulo es: establecer la estructuración metodológica del sistema de conocimientos de la asignatura analizada.

3.2- Estructura de la asignatura

Se desarrollará según el plan siguiente:

Fondo de tiempo total: **48 horas** **100 %**

Tabla 3.1. Distribución del fondo de tiempo

Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas	Por ciento
Conferencias	7	14	29
Seminarios	7	14	29
Clases Prácticas	8	16	34
Laboratorios	2	4	8,0
Total	24	48	100

El sistema evaluativo de la asignatura se desarrollará como se expone en el epígrafe 2.2.6. Es necesario esclarecer que está concebido que la asignatura no tenga examen final y que los estudiantes para obtener la nota final de la misma deben desarrollar y exponer exitosamente un trabajo investigativo integrador donde desarrollen las

diferentes habilidades concebidas en la asignatura, mostrando los conocimientos básicos relacionados con las máquinas térmicas.

3.3- Formas organizativas para la impartición de la asignatura

Académicas: constituyen las clases que a su vez se planifican en función de los objetivos trazados en la asignatura:

- **Conferencias:** el objetivo fundamental es instructivo, consiste en orientar a los estudiantes en los fundamentos científico-técnicos más actualizados en la rama del saber, hacia un esquema dialéctico-materialista mediante el uso adecuado de métodos científicos y pedagógicos de modo que les permita la interacción generalizada de los conocimientos adquiridos y desarrollo de habilidades que posteriormente deben aplicar en su vida profesional.
- **Seminarios:** tienen como objetivo instructivo que los estudiantes consoliden, apliquen, profundicen, discutan, integren y generalicen los contenidos orientados; aborden la solución de problemas mediante la utilización de los métodos propios del saber y de la investigación científica; desarrollen su expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes de conocimientos.
- **Clases prácticas:** tienen como objetivo que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen, integren y generalicen determinados métodos de trabajo de las asignaturas y disciplinas que permitan desarrollarles habilidades para utilizar y aplicar de modo independiente los conocimientos.
- **Laboratorios:** tienen como objetivo que los estudiantes adquieran habilidades propias en los métodos de investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos técnicos de la disciplina, mediante la experimentación, empleando los medios de enseñanza necesarios. Como norma se deberá garantizar el trabajo individual en la ejecución de las mismas.

3.4- Indicaciones metodológicas y de organización

La asignatura se impartirá en dos temas fundamentales, estructurados de forma tal que permita ejercer el proceso docente educativo con una lógica más exacta, racional y con

la consecutividad adecuada de los contenidos, para que la calidad del egresado sea mayor, para ello se incrementan las actividades prácticas, los seminarios y laboratorios (visitas a los talleres donde se exploten las máquinas térmicas del municipio), que posibiliten la interacción entre los alumnos, el profesor y las máquinas térmicas existentes en el municipio.

Los medios de enseñanza a utilizar serán entre otros: el pizarrón, la bibliografía disponible, libros, artículos, manuales de consultas, programas de computación, folletos elaborados por el profesor y los videos instructivos gestionados por el profesor.

Los métodos de enseñanza: se aplicarán los métodos de enseñanza que responden a los objetivos y al contenido de acuerdo con el año. Con estos se asegura el dominio de los conocimientos y actividades prácticas, así como, la educación con base en los valores antes planteados, lo que fundamentará el aprendizaje de los alumnos y la formación integral de los mismos en el contexto de la sociedad socialista cubana.

3.5- Plan de la asignatura por tema

En este epígrafe se muestra la distribución del fondo de tiempo por temas para todas las actividades de la asignatura. Los resultados del análisis realizado se muestran en la Tabla 3.2. El mismo se fundamenta en la concepción semipresencial concebida en el nuevo plan de estudio D, donde los estudiantes deben tener el rol protagónico del proceso docente educativo y por tanto se potencian las actividades prácticas.

Tabla 3.2. Distribución del fondo de tiempo para la asignatura analizada.

Temas	Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas	Por ciento
Tema I	Conferencias	5	10	21
	Seminarios	3	6,0	13
	Clase Práctica	5	10	21
	Laboratorios	1	2,0	4,0
Subtotal		14	28	58

Continuación de la Tabla 3.2

Temas	Tipología	Cantidad de actividades	Cantidad de horas	Por ciento
Tema II	Conferencias	2	4,0	8,0
	Seminarios	4	8,0	17
	Clase Práctica	3	6,0	13
	Laboratorios	1	2,0	4,0
Subtotal		10	20	42
Total		24	48	100

Plan calendario (por tema) propuesto para la asignatura

Tema I

C₁-C₂-CP₁-C₃-S₁-CP₂- L₁-C₄-S₂- CP₃- C₅- S₃-CP₄-CP₅

Tema II

C₆-S₄- CP₆-S₅-CP₇-S₆-C₇- L₂-CP₈-S₇

3.6- Programa analítico de la asignatura

No.	Tema	Act.	Título
1.	1	C ₁	Introducción a las Máquinas Térmicas.
2.	1	C ₂	El combustible, proceso de combustión y su impacto ambiental.
3.	1	CP ₁	Cálculo sobre composición del combustible y proceso de combustión.
4.	1	C ₃	El motor de encendido por chispas y curvas características.
5.	1	S ₁	Parámetros indicados, efectivos y las pérdidas mecánicas en los motores de encendido por chispas.

6.	1	CP ₂	Cálculo de los parámetros indicados, efectivos y las pérdidas mecánicas en los motores de encendido por chispas.
7.	1	L ₁	Partes componentes fundamentales y utilización de los motores de combustión interna en la región minero metalúrgica.
8.	1	C ₄	El motor Diesel y su balance térmico.
9.	1	S ₂	Balance térmico del motor diesel.
10.	1	CP ₃	Cálculo de los parámetros indicados y efectivos en el motor diesel.
11.	1	C ₅	Generalidades de las Turbinas de gas.
12.	1	S ₃	Balance térmico de las Turbinas de gas.
13.	1	CP ₄	Determinación de la eficiencia térmica de las Turbinas de gas.
14.	1	CP ₅	Diagnóstico térmico a instalaciones con Turbinas de gas.
15.	2	C ₆	Generalidades de los Generadores de vapor.
16.	2	S ₄	Combustibles y combustión en los generadores de vapor.
17.	2	CP ₆	Determinación de los volúmenes y las entalpías del aire y los gases producto de la combustión.
18.	2	S ₅	Metodología para el balance térmico de los Generadores de vapor.
19.	2	CP ₇	Determinación de la eficiencia térmica de los generadores de vapor por los métodos directo e indirecto.
20.	2	S ₆	Aplicaciones prácticas del ciclo de Rankine.

21.	2	C ₇	Generalidades de las Turbinas de vapor y los condensadores.
22.	2	L ₂	Turbinas de vapor y Condensadores.
23.	2	CP ₈	Determinación de los rendimientos en las Turbinas de vapor.
24.	2	S ₇	Exposición del trabajo docente integrador.

3.7- Indicaciones metodológicas por tema

No.	Act.	Contenido
1.	C ₁	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 1 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas Tipo: Conferencia. Título: Introducción al estudio de las Máquinas Térmicas. Sumario: Introducción. Surgimiento y desarrollo histórico de las Máquinas Térmicas. Definición. Clasificación de las Máquinas Térmicas y empleo de estas. Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con los diferentes tipos de Máquinas térmicas.
2.	C ₂	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 2 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Conferencia. Título: El combustible y el proceso de combustión Sumario: Introducción. El combustible. Definiciones fundamentales. Proceso de combustión. Definiciones.

		Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con la composición química elemental de los diferentes tipos de combustibles y las definiciones fundamentales tanto del combustible como del proceso de combustión. Nota: El profesor orientará en esta actividad el trabajo docente integrador que será defendido en la actividad
3.	CP ₁	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 3 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Clase Práctica. Título: El combustible y el proceso de combustión Sumario: Parámetros que caracterizan al combustible y al proceso de combustión. Interpretación de los resultados. Objetivo: Realizar el cálculo de los volúmenes de los productos de la combustión y de los principales parámetros que caracterizan al proceso de combustión.
4.	C ₃	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 4 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Conferencia. Título: El motor de encendido por chispas. Curvas características Sumario: Parámetros indicados, efectivos y pérdidas mecánicas en los motores de encendido por chispas. Interpretación gráfica del rendimiento térmico en función de las condiciones de operación. Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con las particularidades del motor de encendido por chispas y su ciclo.
5.	S ₁	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 5

		Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Seminario. Título: El motor de encendido por chispas y sus curvas características Sumario: Parámetros indicados, efectivos y pérdidas mecánicas en los motores de encendido por chispas. Objetivo: Profundizar en los parámetros efectivos, indicados y las pérdidas mecánicas en los motores de combustión interna de encendido por chispas.
6.	CP ₂	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 6 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Clase Práctica. Título: El motor de encendido por chispas y curvas características Sumario: Parámetros indicados, efectivos y las pérdidas mecánicas Objetivo: Determinar los parámetros indicados, efectivos y las pérdidas mecánicas e interpretación de los resultados.
7.	L ₁	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 7 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Laboratorio. Título: Los Motores de combustión Interna. Sumario: Partes componentes fundamentales y utilización de los motores de combustión interna en la región minero metalúrgica. Objetivo: Identificar a través de planos y físicamente las partes fundamentales de los motores de combustión interna.
8.	C ₄	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 8 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas.

		Tipo: Conferencia. Título: Balance térmico en el motor diesel. Sumario: Motor diesel de cuatro tiempos. Balance de Energía. Objetivo: Establecer los criterios más importantes a tener en cuenta para la realización del balance térmico de un motor de combustión interna Diesel.
9.	S ₂	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 9 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Seminario. Título: El motor diesel y sus curvas características Sumario: Parámetros indicados, efectivos y las pérdidas mecánicas. Objetivo: Profundizar en los parámetros efectivos e indicados de los motores de combustión interna diesel.
10.	CP ₃	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 10 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Clase Práctica. Título: Cálculos térmicos en los MCI. Sumario: Determinación del calor, trabajo y la eficiencia térmica. Objetivo: Realizar el balance térmico a motores de MCI.
11.	C ₅	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 11 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Conferencia. Título: Generalidades de las Turbinas de gas. Sumario: Definiciones generales, partes componentes, principio de

		funcionamiento. Ciclo térmico. Rendimientos. Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con los elementos más importantes relacionados con las turbinas de gas.
12.	S ₃	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 12 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Seminario. Título: Balance térmico de las Turbinas de gas. Sumario: Ciclos termodinámicos de las turbinas de gas. Objetivo: Profundizar en los parámetros fundamentales del balance térmico y los ciclos termodinámicos de las turbinas de gas.
13.	CP ₄	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 13 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Clase Práctica. Título: Cálculos térmicos en las turbinas de gas. Sumario: Determinación la eficiencia térmica en turbinas de gases. Objetivo: Determinar la eficiencia térmica y los restantes parámetros que caracterizan a las turbinas de gases.
14.	CP ₅	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 14 Tema I: Instalaciones y sistemas industriales con gas. Tipo: Clase Práctica. Título: Diagnóstico térmico a instalaciones con Turbinas de gas. Sumario: Determinación la eficiencia térmica en instalaciones con turbinas de gas. Objetivo: Determinar la eficiencia térmica y los restantes parámetros

		que caracterizan las instalaciones con turbinas de gas.
15.	C ₆	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 15 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Conferencia. Título: Introducción al estudio de los generadores de vapor. Sumario: Desarrollo histórico del generador de vapor. Principales componentes del generador de vapor, esquemas constructivos más utilizados. Instrumentos, dispositivos y accesorios utilizados en los generadores de vapor. Clasificación de los generadores de vapor. Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con los diferentes tipos de generadores de vapor que existen, el funcionamiento general de estos, y su clasificación.
16.	S ₄	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 16 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Seminario. Título: Combustibles y combustión en los generadores de vapor. Sumario: Composición y clasificación. Características técnicas de los combustibles. Combustibles, propiedades. Esquema cinemático de la combustión. Requerimientos de una combustión eficiente. Objetivo: Caracterizar el proceso de combustión para combustibles sólidos, líquidos y gaseosos en los generadores de vapor.
17.	CP ₆	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 17 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Clase Práctica.

		Título: Determinación de los volúmenes y las entalpías del aire y los gases producto de la combustión. Sumario: Volúmenes y entalpías teóricas y reales del aire y los gases producto de la combustión. Objetivo: Determinar los volúmenes de aire necesario para la combustión y gases producto de la combustión en los generadores de vapor.
18.	S ₅	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 18 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Seminario. Título: Metodología para el balance térmico de los Generadores de vapor. Sumario: Métodos directo e indirecto para el balance térmico de los generadores de vapor. Pérdidas de calor. Eficiencia neta de los generadores. Objetivo: Establecer la metodología de cálculo para el balance térmico de los generadores de vapor.
19.	CP ₇	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 19 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Clase Práctica. Título: Determinación de la eficiencia térmica de los generadores de vapor por los métodos directo e indirecto. Sumario: Métodos directo e indirecto. Eficiencia térmica bruta de los generadores de vapor. Objetivo: Determinar la eficiencia térmica bruta en los generadores de vapor por los métodos directo e indirecto.

20.	S ₆	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 20 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Seminario. Título: Aplicaciones prácticas del ciclo de Rankine. Sumario: Ciclo básico de Rankine, irreversibilidades internas de un ciclo rankine. Ciclo Rankine con sobrecalentamiento y recalentamiento. Ciclos de regeneración y esquemas de Cogeneración. Objetivo: Profundizar en el estudio de las aplicaciones más importantes del ciclo de Rankine.
21.	C ₇	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 21 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Conferencia. Título: Generalidades de las Turbinas de vapor y los condensadores. Sumario: Breve reseña histórica de las turbinas de vapor. Principales componentes, esquemas constructivos más utilizados. Cálculos térmicos en las turbinas de vapor. Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con los diferentes tipos de turbinas de vapor que existen y los cálculos térmicos que se realizan en las mismas.
22.	L ₂	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 22 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Laboratorio. Título: Turbinas de vapor y Condensadores. Sumario: Partes componentes fundamentales, utilización de las turbinas

		de vapor en las industrias niquelíferas. Condensadores. Objetivo: Identificar a través de planos y físicamente las partes fundamentales de las turbinas de vapor y los condensadores.
23.	CP ₈	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 23 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Clase Práctica. Título: Determinación de los rendimientos en las Turbinas de vapor. Sumario: Balance térmico de las turbinas de vapor. Rendimiento interno y efectivo. Pérdidas en las turbinas. Objetivo: Determinar los diferentes rendimientos que caracterizan a las turbinas de vapor.
24.	S ₇	Asignatura: Máquinas Térmicas. Actividad: 24 Tema II: Instalaciones y sistemas industriales con vapor. Tipo: Seminario. Título: Resumen docente semestral. Sumario: Defensa de los trabajos investigativos integradores. Objetivo: Exponer por parte de los estudiantes los trabajos investigativos integradores realizados a lo largo del semestre.

3.8- Aplicación de las estrategias de desarrollo en la asignatura

Se aplicarán las estrategias de desarrollo de: idiomas, computación, medio ambiente economía, historia y dirección.

La estrategia de idiomas estará presente en los dos temas con el empleo de literatura obtenida en Internet en idioma inglés. El programa de computación se ejecutará mediante la utilización de videos proyectores para la impartición de las clases y en la elaboración de los trabajos independientes. Los restantes programas se ejecutarán

realizando valoraciones económicas y medioambientales asociadas a las máquinas térmicas y considerando además las pérdidas incurridas en estos equipos. En todas las actividades docentes se explicará la implicaciones medioambientales que tienen las máquinas térmicas, también se expondrá el desarrollo histórico de la temática en estudio.

Valoración final del trabajo

El programa propuesto para la asignatura estuvo sustentado fundamentalmente en la necesidad de lograr el rol protagónico de los estudiantes a partir de incorporar los elementos del conocimiento y las estrategias que permiten el trabajo independiente, sistemático y creador de los estudiantes.

Con la realización del trabajo se obtuvieron medios de enseñanzas (folleto teórico, materiales de consulta por temas, CD-R con la información detallada de los diferentes temas, y libros gestionados por el autor) que contribuyen al desarrollo adecuado de la asignatura lo que tributa a la elevación de la calidad del egresado en cuanto a preparación académica y en valores como la responsabilidad, consagración y laboriosidad.

Los elementos antes mencionados se infiere que el trabajo constituye en el plano social y académico un elemento de importancia, pues está diseñado para perfeccionar la metodología de enseñanza de la asignatura Máquinas Térmicas, mostrando una vía satisfactoria para el desarrollo de la misma, elevando de esta forma la calidad científico-técnica y la formación académica de los estudiantes hasta los niveles exigidos por la sociedad cubana, de modo que puedan responder a las exigencias contemporáneas y futuras, esta concepción en la forma de educar a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica permitirá una mayor profundización y asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes, logrando preparar al egresado con la capacidad para enfrentar los disímiles problemas que se le puedan presentar en su trayectoria profesional.

3.9- Conclusiones del capítulo III

- La organización propuesta para el programa analítico de la asignatura tiene en cuenta la consecutividad necesaria para la adecuada comprensión de los conocimientos por los estudiantes y se fundamenta en el desarrollo de los valores a obtener en los futuros profesionales.
- Se estableció el programa de la asignatura Máquinas Térmicas para la carrera Ingeniería Mecánica en el ISMM, el mismo recoge los elementos más importantes propuestos para otras asignaturas y es compatible con los programas establecidos en otras universidades donde se imparte la asignatura.
- El programa propuesto prevé el carácter semipresencial de la actual educación superior cubana y se caracteriza por la materialización de las estrategias curriculares en las actividades propuestas.

CONCLUSIONES

- Aunque existen numerosos trabajos dedicados a la estructuración y/o perfeccionamiento del proceso docente educativo de las diferentes asignaturas que se imparten en la carrera Ingeniería Mecánica, ninguno está referido a la asignatura Máquinas Térmicas. En general solo se pueden adecuar al caso de estudio los aspectos metodológicos generales.
- Se establecieron los elementos metodológicos fundamentales de la asignatura, la conjugación de estos permite la estructuración metodológica del sistema de conocimientos de la misma. El sistema de evaluación garantiza la atención personalizada, diferenciada y sistemática de los estudiantes y crea en ellos el espíritu investigativo.
- El fondo de tiempo total de la asignatura es 48 horas, de la estructuración realizada se comprobó que las conferencias, seminarios, clases prácticas y laboratorios representan del mismo el 29, 29, 34 y 8% respectivamente. Las actividades prácticas ocupan el 71% del total de horas clases a impartir.
- Los medios de enseñanza elaborados para la impartición de la asignatura fueron el folleto de conferencias, seminarios, clases prácticas y laboratorios, además del CD-R con materiales complementarios, todos en su conjunto garantizan el desarrollo satisfactorio del proceso de enseñanza-aprendizaje y la materialización de la semipresencialidad en las actividades docentes.

RECOMENDACIONES

- Impartir la asignatura de acuerdo con el programa propuesto y las indicaciones metodológicas establecidas en el trabajo.
- Actualizar constantemente el contenido de las actividades docentes programadas y de los materiales complementarios confeccionados.
- Reestructurar metodológicamente la asignatura en trabajos posteriores, teniendo en cuenta nuevos aspectos no abordados en este trabajo.
- Crear el sitio Web de la asignatura que contenga los materiales necesarios para la interacción alumno-profesor.
- Adecuar la estructuración metodológica propuesta al Curso para Trabajadores.

RERERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALPAJÓN REYES, R. *Perfeccionamiento y actualización metodológica de la asignatura Termodinámica Técnica*. R. González Marrero (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2001. 80 p.
2. ÁLVAREZ GALÁN, L. *Perfeccionamiento metodológico de las asignaturas Ciencia de los Materiales I y II*. A. Velázquez del Rosario (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2003. 71 p.
3. BAUTA ESTÉVEZ, B. *Perfeccionamiento metodológico de la asignatura Transferencia de calor*. E. Torres Tamayo; G. Rodríguez Bárcenas (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 65 h.
4. BORGES SANAME, H.L. *Perfeccionamiento metodológico de la asignatura Mecánica Teórica I*. E.E. Guzmán (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2003. 123 p.
5. BRUNET GALANO, Y. *Perfeccionamiento metodológico del sistema de conocimientos de la asignatura Dibujo Mecánico II en la carrera Ingeniería Mecánica del ISMM*. A. Rodríguez Suárez; L. Reyes Oliveros (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2005. 46 p.
6. CORDERO PÉREZ, A. *Propuesta de una variante didáctica del proceso docente educativo de la asignatura de Intercambiabilidad y Mediciones Técnicas para la carrera de Ingeniería Mecánica en el ISMM de Moa*. B. Leyva de la Cruz; O. Silva Diéguez (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2006. 57 p.
7. LAMORÚ URGELLÉS, M.; A. REYES GARCÍA. *Perfeccionamiento metodológico del sistema de conocimientos de la asignatura Termodinámica Técnica I para la carrera Ingeniería Mecánica del ISMM*. E. Góngora Leyva; D.E. Fonseca Navarro; R. Cobas Abad (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2005. 63 p.
8. MARIÑO HERNÁNDEZ, Y. *Perfeccionamiento del proceso docente educativo de la asignatura Complementos de Mecánica para la carrera de Ingeniería Eléctrica*. E. Góngora Leyva; D.E. Fonseca Navarro (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 61 p.

9. MÉNDEZ BETAL, A. *Perfeccionamiento metodológico del proceso docente educativo de la asignatura Mecánica Teórica II para la carrera de Ingeniería Mecánica*. A. Méndez Leyva (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2006. 81 p.
10. MÉNDEZ SÁNCHEZ, Y. *Organización metodológica de la asignatura Teoría de los Mecanismos y Máquinas de la especialidad de Ingeniería Mecánica del Instituto Superior Minero Metalúrgico*. M. Pompa Larrázabal (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2006. 101 p.
11. NAVARRO VEGA, Y. *Perfeccionamiento de la estructuración didáctica de la asignatura Elementos de Máquinas de la carrera de Ingeniería Mecánica*. I. Rodríguez González (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 46 p.
12. NICLE NAVARRO, R. *Perfeccionamiento metodológico del sistema de conocimientos de la asignatura de Soldadura para la carrera de Ingeniería Mecánica*. T. Fernández Columbié (tutor). Trabajo de Diploma. ISMM, 2003. 68p.
13. OROZCO REYNOSA, Y. *Reestructuración del proceso docente educativo de la asignatura Generación, Transporte y Uso del vapor para la carrera ingeniería mecánica*. Y. Retirado Medianeja (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2007. 49 p.
14. PEÑA GARCELL, Y. *Perfeccionamiento del Proceso Docente Educativo de la asignatura Generación, Transporte y Uso del Vapor para la carrera de Ingeniería Mecánica*. É. Góngora Leyva; L. Reyes Oliveros (tutores). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2004. 49 p.
15. SPENCER RODRÍGUEZ, Y. *Preparación metodológica de la asignatura Refrigeración, Climatización y Ventilación*. E. Góngora Leyva; D. E. Fonseca Navarro (tutores). Trabajo de Diploma. ISMM, 2005. 49 p.
16. VELÁZQUEZ MARTÍNEZ, E. *Perfeccionamiento de la estructura del proceso docente educativo de la asignatura Introducción a la Ingeniería Mecánica I*. E.E. Guzmán (tutor). Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2000. 55 p.

Pensamiento

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Índice

Introducción

Capítulo I

Capítulo II

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Capítulo III

Abstract

Declaración de Autoridad