



EDUCACIÓN TÉCNICO
PROFESIONAL DE
NIVEL SECUNDARIO

EDUCACIÓN TÉCNICO
PROFESIONAL DE
NIVEL SUPERIOR

FORMACIÓN
PROFESIONAL

5° AÑO

MATERIALES CURRICULARES DE LA FORMACIÓN
CIENTÍFICO TECNOLÓGICA Y TÉCNICA ESPECÍFICA

CICLO ORIENTADO

EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

**TÉCNICO EN EQUIPOS E
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS**

Ministerio de Educación | Subsecretaría de Educación Técnico
Profesional

Versión PRELIMINAR

Materiales Curriculares de la Formación Científico Tecnológica y
Técnica Específica

Educación Técnico Profesional

Ciclo Orientado

5º AÑO

**ESPECIALIDAD: TÉCNICO EN EQUIPOS E
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS**

Versión PRELIMINAR

Esta edición de se terminó de elaborar en Febrero de 2016, en el Ministerio de 6 Educación de La Pampa, Centro Cívico - Santa Rosa, Provincia de La Pampa, República Argentina.

Versión PRELIMINAR

AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa

Ing. Carlos Alberto VERNA

Vicegobernador

Dr. Mariano Alberto FERNÁNDEZ

Ministra de Cultura y Educación

Prof. María Cristina GARELLO

Subsecretario de Educación Técnico Profesional

Ing. Agr. Gustavo Jorge MONASTEROLO

Versión PRELIMINAR

ÍNDICE

CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	7
MATEMÁTICA	9
FÍSICA.....	17
CAMPO DE FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICO	25
ELECTROTECNIA II.....	27
DISEÑO ASISTIDO II	35
TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS II.....	41
TALLER DE MECANIZADO II.....	49
TERMODINÁMICA	55
APLICACIÓN DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA.....	61

Versión PRELIMINAR

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Versión PRELIMINAR

Versión PRELIMINAR

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

MATEMÁTICA

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

Preparar y formar a los estudiantes para ser parte del mundo en el que tendrán que vivir implica propiciar la construcción de conocimientos y capacidades para desempeñarse en una sociedad que cambia rápidamente, caracterizada por vertiginosos avances en la ciencia y la tecnología y que ofrece -al mismo tiempo- enormes oportunidades y desafíos.

La matemática, como área de conocimiento, posee una larga trayectoria unida al progreso de la humanidad y ocupa un lugar central en la educación a lo largo de la historia. Es una construcción humana, un producto social y cultural, que se configura a partir de la interacción de diferentes grupos sociales y se encuentra condicionada por las concepciones de la sociedad y de la época. Desde esta idea el hacer matemático lejos de configurarse en un cuerpo de saberes concluidos, estancos, cerrados, se reconoce como una obra abierta en construcción permanente.

Actualmente las capacidades, habilidades y procedimientos matemáticos forman parte de una cultura general necesaria para resolver tareas cotidianas y su aplicación es indispensable en prácticamente todos los campos de conocimiento. Por ello, en todas las estructuras curriculares se considera a la enseñanza de la matemática como un espacio fundamental de la formación de los estudiantes, particularmente en tecnicaturas de nivel secundario de educación técnico profesional.

Para que el aprendizaje de la matemática contribuya efectivamente a la comprensión e interpretación de la realidad y al desarrollo del pensamiento propositivo, crítico y autónomo, es necesario reorientar su enseñanza. No puede, en efecto, aprenderse sólo como una colección de conceptos y procedimientos a ser memorizados. Por el contrario, debe destacarse su dimensión formativa. Pensar en el hacer matemático desde enfoques actuales supone colocar énfasis en procesos, conceptos, fines desde una mirada que busca ir más allá de los tradicionales algoritmos y ejercicios de repetición como centralidad del conocimiento. Comprender qué significa resolver una ecuación, ensayar el cómo, reconocer la diversidad de formas de resolverlas, utilizar los intentos fallidos o erróneos como insumo para el planteo y replanteo del saber a institucionalizar, son intenciones de este espacio y a ello responde la complejización de los saberes propuestos.

En particular, en la modalidad, debe contribuir a construir saberes y capacidades en situaciones problemáticas diversas, propias de los campos laborales, como así también a configurarse como una herramienta útil e imprescindible para la comprensión de la realidad y el desempeño en ella.

Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.

- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

Capacidades Específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan:

- Reconocer polinomios para poder clasificarlos y operar con ellos.
- Aplicar los distintos casos de factorización a la resolución de ejercicios y en la simplificación de expresiones algebraicas racionales.
- Utilizar el vocabulario y la notación adecuados en la comunicación de resultados.
- Conocer y comprender el concepto de error asociado a una medida, aprendiendo a estimar el error accidental.
- Comprender el concepto de error sistemático y su corrección mediante curvas de calibrado.
- Cuantificar errores cometidos en las diferentes medidas, utilizando las notaciones correctas de los resultados de las magnitudes medidas.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: NÚMEROS COMPLEJOS¹

Números complejos. Unidad imaginaria. Partes de un número complejo. Formas de expresión. Representación gráfica. Suma, resta, multiplicación, potencia y división de números complejos. Forma polar. Operaciones en forma polar.

¹El eje NÚMEROS COMPLEJOS se constituye en un conjunto de saberes de “transición” de 4° año (donde también está presente) hacia los contenidos propuestos en 5° año. Deberá coordinarse el modo de abordaje y secuenciación en función de los avances realizados el año anterior y teniendo en perspectiva las capacidades a trabajar en el espacio electrotecnia.

EJE TEMÁTICO: GEOMETRÍA

Teoremas del seno y coseno. Resolución de triángulos oblicuángulos. Aplicaciones en el cálculo de ángulos, perímetros, superficies y distancias.

EJE TEMÁTICO: POLINOMIOS

Polinomios. Clasificación. Grado. Coeficientes. Polinomios ordenados y completos. Operaciones con polinomios con una y más indeterminadas: Suma, resta, multiplicación, potencia y división. Regla de Ruffini. Teorema del resto.

Raíces de un polinomio. Factorización de polinomios aplicando los distintos casos: Factor común y factor común en grupos. Diferencia de cuadrados. Trinomio cuadrado perfecto. Cuadrinomio cubo perfecto. Sexto caso (suma o resta de potencias de igual grado). Raíces de un polinomio. Raíces múltiples. Divisibilidad de polinomios. Teorema fundamental del álgebra. Teorema de Gauss. Polinomios primos. Teorema de Bolzano-Weierstrass.

Especialización de los polinomios. Funciones de grado “n”. Representación gráfica. Raíces.

EJE TEMÁTICO: TEORÍA DE ERRORES

Valor estimado y error asociado en medidas directas. Notación: cifras significativas. Error absoluto y relativo. Errores Accidentales. Desviación típica. Error debido al aparato. Errores sistemáticos. Curva de calibrado. Medidas indirectas. Errores asociados a diferentes medidas.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

Para el desarrollo de este espacio curricular se sigue considerando la utilización de software informáticos para el abordaje de algunos ejes desde simuladores y/o programas específicos que potencien la propuesta pedagógica.

Asimismo, considerando la vinculación entre campos de formación se propone el desarrollo de los saberes en vinculación directa con la formación profesional del técnico, elaborando una planificación que incluya diferentes problemas propios del sector. En tal sentido los espacios de enseñanza destinados al los talleres también pueden constituirse en contextos de enseñanza privilegiados de la matemática, aumentando la significatividad e integración de las capacidades construidas.

Sugerencias didácticas

La enseñanza se concibe con una actividad intencional que no necesariamente deviene en aprendizaje significativo o comprensión. De la mano con esta concepción, aprender resulta entonces un proceso complejo en el que cada sujeto resignifica la realidad a partir de una reconstrucción propia y singular, en interacción con otros sujetos y con el contexto en que se encuentra.

En este marco, la construcción del conocimiento implica mucho más que un sujeto y un objeto, requiere de un contexto donde encuentre sentido y justificación y de una mediación a través de diferentes tipos de actividades didácticas que se constituyen en herramientas diseñadas y pensadas intencionalmente por cada docente para promover el aprendizaje²

Se entiende que el sujeto aprende *en situación* y comparte esta situación con *otros*; así los estudiantes utilizan el conocimiento en situaciones que lo provocan o desafían; de esta manera, el conocimiento es situado porque no puede separárselo de la actividad ni del contexto en el que se produce. En este sentido, se sostiene que un sujeto aprende cuando, entre otras cosas:

- se involucra en la resolución de tareas propuestas,
- logra desempeños genuinos de comprensión,
- puede establecer relaciones con sus conocimientos previos y utilizarlos en situaciones nuevas,
- hace uso activo de la información que se le está brindando para poder tomar decisiones y actuar en consecuencia,
- discute, intercambia y comparte con otros, genera respuestas pero también plantea preguntas,
- experimenta avance en su pericia,
- puede resolver desde la teoría y la práctica, articulando ambos aspectos en la resolución de una tarea,
- se siente motivado, implicado, activo, “desafiado”...

² Desde este lugar, la estrategia metodológica (incluye las actividades didácticas) se convierte en relativa y no en absoluta combinando la lógica disciplinar de cada espacio curricular, la estructura cognitiva de los estudiantes en el marco de contextos áulicos, institucionales, sociales y culturales particulares en los que dichas lógicas se entrecruzan.

Ahora bien, siguiendo esta perspectiva teórica sobre la enseñanza y el aprendizaje ¿qué propuesta metodológica es la más apropiada para la organización este espacio curricular? ¿Qué actividades didácticas podrían ser parte de dicha propuesta para favorecer el aprendizaje antes mencionado?

Desde el enfoque de enseñanza que se propone es menester el manejo de determinados saberes para utilizarlos en la resolución de problemas, produciendo nuevos conocimientos como respuestas a los interrogantes formulados. Para ello el docente debe planificar una secuenciación de situaciones problemáticas que se definan como un verdadero desafío donde el estudiante ponga en juego los saberes que ya tiene pero que necesite construir nuevos para su resolución. En este procesos serán relevantes la confrontación de ideas entre los estudiantes, la argumentación, la validación de los procedimientos utilizados, la construcción de conjeturas, entre otros.

Este tipo de trabajo grupal permite generar instancias donde toda la clase va progresando en las representaciones acerca de un saber determinado. Es también tarea del docente desarrollar intervenciones que permitan recuperar las producciones de los alumnos, los procedimientos más efectivos y económicos, considerando los errores como insumo de trabajo y paso necesario en la construcción de un saber; conceptualizar e institucionalizar los saberes trabajados. Esto implica tener apertura para considerar los emergentes y la posibilidad de que surjan contenidos de otras asignaturas, diferentes caminos de resolución y diversidad procesos para convertir el contenido matemático en objeto de estudio como herramienta para un fin ulterior. Es necesario que los estudiantes puedan resolver y plantear problemas creativamente y obtener el planteo matemático que subyace al mismo, como ejercicio propicio para aplicar lo aprendido a otras situaciones similares o que respondan al mismo modelo de situación.

En síntesis, desde ésta concepción se sugiere:

- Recuperar siempre contenidos abordados con anterioridad haciendo explícitas las relaciones y los vínculos entre los mismos.
- Presentar a los jóvenes propuestas variadas que requieran procesos de reconceptualización.
- Valorizar las distintas estrategias de resolución utilizadas por ellos.
- Incentivarlos para que analicen la validez de los razonamientos seguidos, reflexionen acerca de los errores cometidos y analicen la pertinencia de la conclusión hecha.
- Orientarlos para que realicen la validación de resultados y la contextualización de los mismos.
- Estimular la expresión de sus propias ideas y la defensa de sus argumentos.
- Elaborar secuencias didácticas orientando los saberes y actividades hacia el quehacer cotidiano y situaciones típicas de/los ámbito/s profesional/es facilitando que cada estudiante adquiera un repertorio de posibilidades de acción que, luego, podrá emplear en su vida para resolver los problemas y situaciones que se le presenten.

Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales.

Considerando su desarrollo en todo el Ciclo Orientado, es recomendable fomentar situaciones de intercambio con docentes del área de conocimiento, analizando la progresión de saberes, los avances y continuidades en la propuesta de enseñanza, como así también las posibles vinculaciones con el Campo de Formación Técnico Específico.

Versión PRELIMINAR

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- DE SIMONE Y TURNER. MATEMÁTICA Funciones y Estadística. Editorial AZ
- BARALLOBRES, GUSTAVO Y SASSANO, MYRIAM: Matemática 4. Editorial Aique.
- AMIGO, CARLOS Y OTROS. Matemáticas 1, 2, 3 y 4. ESO, Mc Graw Hill.
- SANTALÓ, LUIS: Matemática 1, 2 y 3. Editorial Kapelusz.
- TAPIA. Matemática 4. Editorial Estrada

Se sugiere utilizar el Software:

Graphmática (graficador de funciones).

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- http://www.vitutor.com/ab/p/d_i.html
- http://www.fcasuser.unca.edu.ar/matematica/Matematica-Ingreso-2008/ingreso_tp4-2_factorio.pdf
- <http://www.cajondeciencias.com/Descargas%20mate2/ER%20teoremas%20seno%20y%20coseno.pdf>
- <http://es.scribd.com/doc/68754271/35/Teorema-del-seno-y-del-coseno>
- http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=15220
- http://edu.jccm.es/ies/fgarcialorca/attachments/667_03%20Ecuaciones%20e%20inec.pdf
- <http://santiprofemates.wordpress.com/2011/06/09/ecuaciones-exponenciales-y-logaritmicas-4%C2%BA-eso/>
- <http://profe-alexz.blogspot.com.ar/2010/05/ecuaciones-exponenciales-ejercicios.html>

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

FÍSICA

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

La enseñanza y el aprendizaje de la Física brinda la oportunidad de aproximarse al conocimiento del universo y los fenómenos que en él se producen. La construcción de modelos físicos y el conocimiento de las teorías y leyes permite a los estudiantes comprender que la actividad científica es una de las herramientas necesarias para entender el mundo contemporáneo e incluso para poder transformarlo. Siguiendo la línea de pensamiento de materiales curriculares para el ciclo básico de la educación secundaria, *una educación para la ciudadanía que implique poder participar de manera activa y responsable en la sociedad, no puede prescindir de una educación científica que permita interpretar la realidad y comprender sus problemáticas, a fin de poder actuar y tomar decisiones.*

Desde este documento se propone una enseñanza de la Física que vaya más allá del plano descriptivo y de mecanización matemática, considerando una dimensión explicativa que contempla no sólo los productos de la ciencia, sino también los contextos de producción del saber, en función de la enseñanza de una física escolar. Esto implica correrse del carácter enciclopedista con que tradicionalmente se realizó el abordaje de este espacio curricular en el Nivel Secundario, presentando conceptos acabados, aparentemente neutros y de aplicación universal. Por el contrario, se apunta a promover en los estudiantes un pensamiento crítico y reflexivo que analice las implicancias éticas y sociales del estudio de determinados casos o sucesos físicos.

Considerar el carácter modélico de la Física y su condición social e histórica, implica sumergirse en propuestas que lleven a la formulación de preguntas, debates, controversias y consideración de las evidencias que dieron lugar a la aceptación de modelos, leyes y teorías por parte de la comunidad científica.

Recuperando materiales curriculares, puede afirmarse que el papel formativo de la Física, así como el de las demás Ciencias Naturales, se vincula con el desarrollo de capacidades de los estudiantes para interpretar fenómenos naturales con modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica. Estas capacidades incluyen la comprensión de conocimientos científicos fundamentales que permitan: describir objetos o fenómenos adecuadamente; formular hipótesis, seleccionar metodologías en la resolución de problemas; discriminar entre información científica y de divulgación, promover el pensamiento reflexivo crítico y creador.

Además, los procedimientos y habilidades puestos en juego en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física favorecen la adquisición de destrezas cognitivas apropiadas para el desempeño en el mundo del trabajo. En particular, la apropiación de capacidades analíticas y de resolución de problemas se constituyen en herramientas adecuadas para la participación crítica y activa en ámbitos que presentan una permanente transformación tecnológica.

En este marco, los propósitos a considerar para la enseñanza de la Física incluyen: el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos; el desarrollo de destrezas cognitivas y del razonamiento científico; el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana, sin dejar de lado el análisis del

contexto social del cual forman parte; el desarrollo de actitudes y valores, tales como el respeto, la valoración de las opiniones, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento; la construcción de una imagen de la ciencia como proceso de elaboración de modelos provisionales; y el análisis y valoración crítica de la aplicación de los resultados de la investigación científica y de las condiciones sociales de su producción.

Es importante destacar que para el diseño y elaboración de este documento fueron considerados y recuperados otros materiales curriculares aprobados con anterioridad.

Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

Capacidades Específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan:

- Utilizar conceptos y procedimientos de la Física en la resolución de problemas relacionados con los temas abordados.
- Construir y/o usar modelos para interpretar e intervenir en distintas situaciones, articulando conocimientos procedentes de distintos campos.
- Diseñar y realizar trabajos experimentales de física utilizando instrumentos y dispositivos adecuados que permitan contrastar las hipótesis formuladas.
- Experimentar con dispositivos sencillos, que permitan formular hipótesis y contrastar los resultados.
- Realizar abstracciones, elaborar descripciones y evaluar sus anticipaciones.

- Interpretar información y resolver problemas que permitan al estudiante aplicar las nociones teóricas previas y las nuevas.
- Comprender los procesos de modelización y su importancia en la actividad científica.
- Desarrollar prácticas de argumentación basadas en el análisis de conceptos, hechos, modelos y teorías.
- Recuperar expresiones matemáticas para representar relaciones entre cantidades, describir procesos físicos y arribar a conclusiones para casos concretos.
- Analizar, juzgar y decidir considerando y evaluando críticamente múltiples perspectivas.

Propuesta de contenidos

Como introducción a la propuesta de contenidos de este año se sugiere retomar los aspectos centrales de los saberes abordados en el eje “Hidrostática y Neumostática” correspondientes al espacio curricular de Física de cuarto año de la tecnicatura.

EJE TEMÁTICO: CONCEPTOS BÁSICOS

Principio de mecánica de los fluidos. Viscosidad. Compresibilidad. Magnitudes: Presión, Densidad, Peso Específico. Unidades. Pasaje de unidades entre los sistemas técnico, C.G.S., Internacional e inglés.

EJE TEMÁTICO: MAGNETISMO

Campo magnético. Campo magnético terrestre. Magnetismo. Imanes naturales y artificiales. Campo magnético de un imán. Fuerza magnética: Ley de Lorentz. Regla de la mano izquierda (producto vectorial). Flujo magnético. Unidades.

EJE TEMÁTICO: ONDAS

Ondas mecánicas. Ondas longitudinales y transversales. Gráficos. Movimiento oscilatorio armónico simple. Ecuación de una onda. El sonido. Velocidad de propagación del sonido.

EJE TEMÁTICO: ÓPTICA

Óptica geométrica. Leyes. Refracción, reflexión, interferencia y difracción de una onda. Radiación electromagnética: Luz.

Espectro electromagnético. Espectro visible, rayos infrarrojos, rayos ultravioletas. Efecto Doppler.

EJE TEMÁTICO: LENTES Y ESPEJOS

Espejos. Clasificación. Marcha de rayos. Formaciones de imágenes. Imágenes reales y virtuales.

Lentes. Lentes convergentes y divergentes. Marcha de rayos. Formaciones de imágenes. Imágenes reales y virtuales. Fórmula de Descartes.

Instrumentos ópticos.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

Si bien el ámbito tradicional y más utilizado para la enseñanza de la física son las aulas y/o laboratorios, se apunta a la consideración de los espacios de desarrollo de la formación técnica específica como sectores pedagógicamente potenciales para el estudio de casos concretos y reales de los saberes abordados. Para lograr este propósito es necesario concebir a la escuela técnica como una unidad pedagógica y no como un conjunto de asignaturas independientes.

Un laboratorio físico, salidas de campo y un docente inquieto y curioso, serían un complemento ideal para la enseñanza de la física y para favorecer aprendizajes significativos.

Las salas de tecnología o bien las netbooks de los estudiantes son un recurso útil para aproximarse a los fenómenos estudiados desde una simulación que responde a cierto modelo teórico. Incluso en algunos temas, se cuenta con diferentes simulaciones del mismo fenómeno pero basadas en distintas estructuras conceptuales, situación que puede ser de utilidad para evidenciar a los alumnos que se estudian modelos aceptados, construcciones socialmente consensuadas y por tanto, plausibles de cambio.

Sugerencias didácticas

Para elaborar propuestas de enseñanza de la Física es necesario recurrir a un repertorio amplio de recursos y estrategias didácticas que consideren entre sus propuestas no sólo momentos expositivos y de ejercicios de lápiz y papel, sino también el contacto físico con los fenómenos a estudiar, el análisis de casos, la experimentación y la contextualización social y cultural de los fenómenos a estudiar, poniendo en evidencia el carácter provisorio de la ciencia y su dimensión histórica.

Se sugiere el trabajo de a pares, en pequeños grupos y los debates generales en los que las prácticas discursivas resulten fundamentales para expresar disensos o acuerdos, precisar ideas, señalar hipótesis o resultados vinculados a los conceptos de Física. En este proceso es importante que los estudiantes:

- Lean y consulten diversas fuentes de información y contrasten las afirmaciones y los argumentos en las que se fundan con las teorías científicas que den cuenta de los fenómenos involucrados.
- Cotejen distintos textos, comparen definiciones, enunciados y explicaciones alternativas.
- Trabajen sobre las descripciones, explicaciones y argumentaciones y fomenten su uso tanto en la expresión oral como escrita.
- Deban comunicar a diversos destinatarios (al resto del grupo, a estudiantes más pequeños, a pares, a la comunidad en general, etc.) una misma información científica.
- Construyan tablas de equivalencias de unidades para utilizarlas en la resolución de ejercicios y problemas durante el año.
- Utilicen papel milimetrado o software específicos para desarrollar la representación gráfica de fuerzas, sistemas de fuerzas y poder hallar las resultantes.
- Resuelvan situaciones reales o hipotéticas que impliquen verdaderos desafíos cognitivos que admitan varias soluciones o alternativas de solución, en lugar de trabajar exclusivamente problemas cerrados con solución numérica única.
- Describan e interpreten fenómenos físicos a través de la transformación y conservación de la energía.
- Adquieran procedimientos en relación con los métodos de trabajo propios de la Física.
- Aborden y resuelvan problemas que integren variedad de estrategias tales como uso de instrumentos, recolección de datos experimentales, construcción de gráficos y esquemas, búsqueda de información de diversas fuentes, entre otras.
- Comprendan que los procedimientos involucrados en la resolución de un problema constituyen componentes fundamentales de la metodología científica en la búsqueda de respuestas a situaciones desconocidas.
- Utilicen modelos como formas específicas de la actividad científica analizándose sus bases y las consecuencias que de cada uno de ellos se desprenden, de modo tal que los

mismos puedan ser interpretados y utilizados en la explicación de determinado fenómeno, en lugar de ser memorizado sin comprender su contenido.

- Realicen experiencias de laboratorio que enriquezcan los conocimientos y/o verifiquen fórmulas y leyes.
- Manipulen instrumentos aplicando técnicas correctas y apropiadas teniendo en cuenta normas de seguridad e higiene en el trabajo.

Consideraciones sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 72 horas anuales distribuidas en 3 (tres) horas cátedra semanales. Es recomendable considerar la necesidad de *compartir espacios de planificación conjunta* con docentes del área de conocimiento así como de otras áreas, con el fin de ajustar y hacer coherentes el desarrollo de actividades didácticas.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Aristegui, Baredes, Dasso y otros. Física I. Editorial Santillana
- Rela y Strajman. Física I. Editorial Aique
- Depau, Tonelli y Cavalchino. Física 5: Óptica, Electricidad Magnetismo. Editorial Plus Ultra.
- Rela y Strajman. Física II. Editorial Aique

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- http://www.edutecne.utn.edu.ar/mecanica_fluidos/mecanica_fluidos_2.pdf
- <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Hidrostatica.html>
- <http://www.areaciencias.com/UNIDADES%20FISICAS.htm>
- <http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFI/apuntes/camposMagneticos/teoria/estacionarios/estacionarios2/estacionarios2.htm>
- <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index.html>

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

CAMPO DE FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICO

Versión PRELIMINAR

Versión PRELIMINAR

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

ELECTROTECNIA II

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

El espacio curricular de Electrotecnia de 4º año aborda fundamentalmente los conocimientos básicos necesarios para que el futuro técnico comprenda las magnitudes que aparecen en todo circuito eléctrico, las leyes fundamentales que los rigen y su empleo para el cálculo de circuitos principalmente en corriente continua.

En continuidad con la propuesta curricular, el presente espacio retoma y profundiza las capacidades y saberes abordados previamente, poniéndolos en juego en situaciones de enseñanza donde se abordan circuitos principalmente de corriente alterna. A su vez, se amplía el campo de conocimiento introduciendo a los estudiantes en saberes fundamentales del electromagnetismo, mostrando diferentes dispositivos que lo implementan, sus principios de funcionamiento, características constructivas, ventajas y desventajas.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toman como base saberes propios del campo científico tecnológico del Ciclo Orientado, fundamentalmente del área de Matemática (números complejos, vectores, trigonometría) y Electrotecnia (conceptos de intensidad, diferencia de potencial, resistencia eléctrica, resistividad, manejo de multímetros, ley de Ohm, leyes de Kirchoff y potencia eléctrica) correspondientes al 4º año. En cuanto a la articulación horizontal, las situaciones de enseñanza que se desarrollen en este espacio deben considerar los abordajes propios del Taller de instalaciones eléctricas y de Física, debido a que las capacidades a construir requieren de saberes teórico-prácticos de ambos espacios. Por último, la propuesta pedagógica de este espacio se constituye en una base de conocimiento para el desarrollo de las actividades prácticas Taller de instalaciones eléctricas de 6º y 7º año, Laboratorio de mediciones y ensayos eléctricos, Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas de 7º año.

Perfil de Egreso

Según los alcances del perfil profesional delimitados en el correspondiente marco de homologación, el Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas estará capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;

- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- Generar emprendimientos.

Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan desarrollar las siguientes capacidades:

- Comprender y utilizar las leyes fundamentales del electromagnetismo.
- Conocer las distintas leyes que aplican para el cálculo de circuitos eléctricos, y establecer su forma correcta de implementarla, tanto en corriente alterna como continua.
- Identificar los distintos dispositivos que hacen uso del electromagnetismo para lograr transformaciones de energía.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: ELECTROMAGNETISMO

Teoría del campo magnético. Inducción magnética. Flujo magnético. Campo magnético.

Leyes: Ampere, Gauss para materiales magnéticos, Hopkinson, Faraday, regla de Lenz.

Inducción, fuerza electromotriz. Ciclo de histéresis magnética. Pérdida por histéresis.

EJE TEMÁTICO: CORRIENTE ALTERNA

Parámetros y valores característicos: ciclo, período, frecuencia. Valor de pico, pico a pico, medio y eficaz.

Circuitos: R-L, R-C, L-C, R-L-C, serie y paralelo.

Potencia: activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencia. Factor de potencia y su corrección.

Sistemas: monofásico y trifásico.

EJE TEMÁTICO: MOTORES Y GENERADORES

Principios de funcionamiento. Características constructivas. Motores monofásicos y trifásicos. Ventajas y desventajas. Motores de continua. Generadores, características constructivas. Rendimiento.

EJE TEMÁTICO: TRANSFORMADORES

Tipos de transformadores. Características constructivas, ventajas y desventajas de cada una. Pérdidas por Foucault, histéresis y conducción. Modelización. Cálculo de transformadores.

Autotransformador, ventajas y desventajas con respecto al transformador.

Contenidos Transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

El abordaje de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realizará en gran parte en el espacio áulico, puesto que para el desarrollo de las experiencias prácticas, se trasladará a un laboratorio que permita realizar experiencias de transformación de energía eléctrica en mecánica y viceversa. Este último debería contar con equipos de medición adecuados (multímetros, voltímetros, amperímetros, entre otros.) así como también con motores, transformadores y maquetas que permitan poner en juego las capacidades propuestas.

Sugerencias Didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos. A continuación se presentan algunos ítems a tener en cuenta:

- Para el desarrollo de este espacio curricular, y teniendo en cuenta la densidad de los contenidos que aborda, se sugiere que las estrategias didácticas que se construyan, prevean una interrelación constante entre los conocimientos enseñados y su dimensión práctica. Esto puede realizarse mediante el desarrollo, por parte del enseñante, de ejemplos reales en el pizarrón o a partir de demostraciones prácticas de los fenómenos

que se están enseñando. Este abordaje posibilita además, mantener la atención del alumno y vincular la enseñanza con la realidad cotidiana de los sujetos.

- Se recomienda elaborar trabajos prácticos de desarrollo grupal, a fin de poner en juego en la práctica los saberes enseñados, fomentando la construcción conjunta del conocimiento. El trabajo en equipo es una condición indispensable para la formación del técnico, sobre todo en lo que refiere a la planificación conjunta de soluciones y comprobaciones entre los propios alumnos. Sin embargo, y de manera de poder evaluar con certeza el correcto desenvolvimiento de los individuos se sugiere que los grupos de trabajo no superen los tres integrantes.
- Otras posibles estrategias que pueden incluirse en la propuesta formativa del espacio, refieren a la construcción del conocimiento por parte del estudiante mediante la experimentación y la elaboración de consignas que propicien el uso de su capacidad deductiva. A modo de ejemplo, pueden citarse las siguientes consignas:
 - La relación del campo magnético que se genera en un conductor y la corriente que circula por el mismo, puede ser observada y analizada mediante el uso de una espira conductora por la que circula corriente y, perpendicularmente a la misma, una hoja de papel con virutas metálicas diseminadas. Este experimento permitiría observar la forma que asume el campo al circular corriente por el conductor, como influye la magnitud de la misma en la intensidad de campo y la orientación del campo respecto al conductor, entre otros posibles.
 - Se puede desarrollar una demostración del principio generador moviendo una espira conductora dentro de un campo magnético y midiendo lo que ocurre en sus extremos.
 - Una situación de demostración del principio motor puede generarse colocando una espira conductora dentro de un campo magnético y observando qué ocurre cuando por la misma se hace circular una corriente eléctrica.
 - El análisis de las señales alternas puede ser observado mediante el uso de generadores de funciones en conjunto con multímetros de verdadero valor eficaz y osciloscopios. Para ello se pueden generar funciones senoidales, cuadradas o triangulares y analizar los parámetros de alterna (valor eficaz, valor máximo, período, frecuencia) mediante el empleo de los instrumentos de medición antes mencionados. Sacar conclusiones analizando los resultados obtenidos con las diferentes formas de onda.
- Mediante un alternador didáctico es posible experimentar la producción de corriente alterna, verificando la tensión en su salida con un voltímetro de cero central y con un osciloscopio. Con los datos obtenidos determinar el valor eficaz de la tensión, el período, la frecuencia, y el valor máximo.
- Durante el estudio de corriente alterna se puede analizar la utilidad de las leyes de Ohm y Kirchoff para estas señales, si aplican o no, y en qué casos.

Consideraciones Sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

Es recomendable considerar la necesidad de compartir espacios de intercambio acerca de las propuestas de enseñanza con docentes del campo de formación científico tecnológica y de espacios afines, con el fin de debatir y acordar la progresión y articulación de las actividades didácticas, capacidades y saberes abordados.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Carrera, Marcos. Electricidad y magnetismo. 2ª ed. Barcelona: Reverté.
- Espinosa Malea, José. Problemas resueltos de circuitos magnéticos y transformadores. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I. 2004.
- M.I.T.. Circuitos magnéticos y transformadores. Barcelona: Reverté. 1983.
- Riba Ruiz, Jordi-Roger. Electrotecnia, problemas. Barcelona: Edicions UPC. 2005.
- San Miguel, Pablo. Electrotecnia. 5ª ed. Madrid: Paraninfo. 2012
- Santa María, G. , A., Castejon. Electrotecnia. Madrid: Editex.
- Segura Heras, Isidoro, Eva, Serna Calvo. Problemas de electrotecnia I, teoría de circuitos y transformadores. Valencia: editorial de la UPV.
- Seippel, R. Fundamentos de electricidad. Barcelona: Reverte.
- Senner, Adolf. Principios de electrotecnia. Barcelona: Reverté. 1994.
- Simón Rodríguez Ma Antonia, et. Al. Electrotecnia, problemas resueltos. Visión.
- Singer, F. Tratado de electricidad (tomos 1 y 2). 24º edición. Neo Técnica.
- Westermann, Braunschweig. Electrotecnia de potencia. Barcelona: Reverté. 1994.

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- <https://sites.google.com/site/electrotecniadh/>
- http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f3_electrotecnia.php
- <http://www.fisicanet.com.ar/>
- <http://www.ifent.org/lecciones/lecciones.asp>
- <http://www.efn.unc.edu.ar/departamentos/electrotecnia/prog.htm>

Versión PRELIMINAR

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

DISEÑO ASISTIDO II

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

El espacio curricular de diseño asistido de 4º año inicia al alumno en el manejo del software de diseño principalmente aplicado en dos dimensiones, asimismo se propone el abordaje de las herramientas de representación que actuarán como base de conocimientos para años posteriores.

Desde una perspectiva de enseñanza que sostiene la construcción progresiva de capacidades por parte de los estudiantes, el presente espacio de 5º año complejiza las capacidades y saberes trabajados en cuarto, avanzando en el abordaje del diseño a tres dimensiones. Esto implica generar situaciones de enseñanza en las cuales el alumno realice modelado real de piezas y elabore la documentación técnica adecuada para su representación.

En lo que respecta a la articulación horizontal y vertical con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los saberes abordados en Matemática, fundamentalmente los conceptos básicos de trigonometría y vectores; y del Taller de mecanizado los saberes vinculados a los sistemas de medición; ambos espacios correspondientes al 4º año. Asimismo, la propuesta de este espacio articula con los talleres de mecanizado e Instalaciones eléctricas de 5º año, fundamentalmente en la representación de piezas para mecanizado y maniobra. En términos generales, las capacidades que se proponen enseñar se constituyen como base de conocimiento para todos aquellos espacios posteriores que requieran la generación de documentación técnica gráfica.

Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

Capacidades específicas

En el marco de las capacidades delimitadas en el perfil de egreso, este espacio curricular propone que los alumnos puedan:

- Operar programas de diseño asistido.
- Interpretar comandos y secuencias en programas de diseño.
- Diseñar objetos en dos y tres dimensiones.
- Interpretar planos y documentación referida a los diseños.
- Desarrollar documentación técnica específica.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: MANEJO DEL SOFTWARE

Principios de diseño en 3D. Manejo de software de diseño en 3D. Representación en 3D. Conceptos del diseño en 3D. Dominio de funcionalidades básicas: obtener ayuda, abrir una pieza dibujo y ensamblaje, terminología específica, barra de herramientas, gestor de diseño. Uso de herramientas específicas de software de diseño. Control de las propiedades de los objetos.

El siguiente eje temático contiene saberes que son abordados en el espacio “Diseño Asistido” de 6º año³, particularmente en lo que refiere a la creación de objetos en 3D y modelado de superficies, por lo que se sugiere considerar su abordaje como punto de anclaje para los saberes a trabajar en el próximo año, donde deben ser retomados con mayor complejidad.

EJE TEMÁTICO: MODELADO Y ENSAMBLAJE

Croquis y acotación. Sólidos extruidos, sólidos de revolución, sólidos de barrido, sólidos de recubrimiento. Métodos de diseño. Creación de objetos en 3D. Creación de bloques, utilización y descomposición. Modelado de superficies. Empalmes y chaflanes en sólidos, sección y corte de sólidos, modificación de caras en sólidos. Modificación de objetos existentes. Creación de un ensamblaje, relaciones de posición. Geometría válida en relaciones de posición.

EJE TEMÁTICO: DOCUMENTACIÓN

Plantillas de dibujo y edición de formato hoja. Inserción de vistas estándar de un modelo pieza. Agregar anotaciones de modelo y referencia. Dibujo de detalles. Dibujo de montaje. Creación de dibujos de detalle y montaje. Vistas explosionadas y lista de materiales. Impresión.

³ Ver "EJE TEMÁTICO: OBJETOS EN 3D".

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de a información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Conocimiento de medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

El desarrollo de este espacio curricular deberá realizarse en un sitio adecuado para utilizar y disponer de los soportes tecnológicos, tanto de software como de hardware, que el abordaje de las capacidades propuestas requiere, contando además, con los recursos didácticos básicos (pizarra, documentación técnica).

Sugerencias didácticas

En este espacio curricular se recomienda el trabajo con estrategias didácticas que involucren:

- Prácticas con herramientas informáticas específicas en la elaboración de planos de piezas, subconjuntos y conjuntos.
- Elaboración de informes de las prácticas propuestas, indicando los medios utilizados, los criterios de selección del software específico y su factibilidad en la fabricación de una pieza determinada.
- Presentación situaciones problemáticas de casos reales, en donde el educando deba interpretar las consignas, debatir, argumentar, decidir y actuar en consecuencia para la solución de las mismas.
- Fomentar el debate permanente de los alumnos sobre los procesos empleados en la resolución de las tareas planteadas, así como también en las fortalezas y debilidades de las soluciones halladas.
- Conformar equipos de trabajo cooperativo donde los alumnos cumplan con roles predeterminados por el docente, generando condiciones para el trabajo grupal.
- Realizar despieces y dibujar partes y conjuntos con acotaciones, tolerancias y simbología normalizadas. Generar animaciones de ensamblajes. Estas tareas pueden

articularse con las propuestas de enseñanza desarrolladas en el TALLER DE MECANIZADO, generando documentación que permita mecanizar una pieza determinada conforme a planos.

- Analizar planos generados por terceros y comparar las técnicas de representación empleadas para mostrar piezas determinadas. Evaluar ventajas y desventajas de cada uno.

Consideraciones Sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 120 horas anuales distribuidas en 5 (cinco) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP) encargados de interrelacionar los conceptos teóricos con las prácticas respectivas..

Versión PRELIMINAR

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Gomez, Sergio. El gran libro de solidworks. Barcelona: Marcombo. 2008.
- Masip, Rafael. Diseño industrial por computador. Barcelona: Marcombo.
- Company, Pedro, et. Al. Dibujo industrial. España: Publicacions de la universitat Jaume. 2007.
- Gonzalez, Sergio. Dibujo asistido con ordenador: teoría y prácticas de diseño con SolidWorks. Edicions UPC. 2004.
- Lombard, Matt. Solidworks, 2013. Wiley.

Sitios Web:

- <http://www.solidworks.com>

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS II

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

El presente espacio se configura como una continuidad pedagógico didáctica de la propuesta de enseñanza del taller de instalaciones eléctricas de 4º año, profundizando particularmente las instancias de experimentación, modelización y trabajo práctico de aquellos conceptos que permiten entender el significado de corriente eléctrica, diferencia de potencial, resistencia y las leyes que las relacionan.

Continúa con procesos de enseñanza que le permiten al alumno conocer los distintos dispositivos para la manipulación de la corriente eléctrica. Se abordan saberes referidos a la maniobra y protección de equipos electromecánicos, la finalidad de cada uno, la forma de conectarlos, el grado de protección que ofrecen, los dispositivos que se pueden encontrar para comando de motores y actuadores o para señalización de tableros, entre otros.

En la progresión de los saberes y capacidades abordados en el ciclo orientado, este espacio curricular se constituye en una instancia formativa necesaria para los abordajes a realizar en el marco del Taller de instalaciones eléctricas de 6º año, ya que para practicar con motores, es importante conocer como comandarlos y protegerlos.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los saberes abordados en Electrotecnia (conceptos de intensidad, diferencia de potencial, resistencia eléctrica, resistividad, manejo de multímetros, ley de Ohm, leyes de Kirchoff y potencia eléctrica) y en el Taller de instalaciones eléctricas (magnitudes eléctricas, mediciones, usos de instrumentos, conexión serie y paralelo) correspondientes al 4º año. En relación a la vinculación con espacios que se desarrollan en el mismo año, es necesario construir una propuesta de enseñanza que articule con los abordajes realizados en Electrotecnia y Física, a fin de acordar puntos de encuentro entre los saberes y capacidades a trabajar. Asimismo, este espacio servirá como base de conocimiento para el desarrollo de las actividades prácticas desarrolladas en el Taller de instalaciones eléctricas de 6º y 7º año.

Perfil de egreso

Según los alcances del perfil profesional delimitados en el correspondiente marco de homologación, el *Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas* estará capacitado para:

- proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;
- operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;

- realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;
- montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;
- instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;
- realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- generar emprendimientos.

Capacidades específicas

Este espacio curricular propone desarrollar en los estudiantes las siguientes capacidades:

- Seleccionar los dispositivos de comando y protección adecuados para cada equipo electromecánico.
- Identificar diferentes tipos de sensores y actuadores, seleccionando los que mejor apliquen a las necesidades propuestas.
- Comandar diferentes dispositivos electromecánicos de forma adecuada y respetando las normativas de seguridad vigentes, prestando especial atención a la información recibida de los diferentes tableros de comandos para detección de anomalías.
- Emplear adecuadamente los diferentes instrumentos para detección de fallas en dispositivos electromecánicos.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD

Dispositivos de protección de instalaciones y personas. Protección contra contactos directos e indirectos. Seguridad en las mediciones. Sensores para implementar seguridad en máquinas y herramientas. Dispositivos seguros para usos en ambientes peligrosos. Puesta a tierra, esquemas.

EJE TEMÁTICO: PROTECCIONES

Fusibles, llaves termomagnéticas, disyuntores diferenciales: características generales, tipos, características de construcción, curvas de selección, usos, conexionado.

Relevos térmicos. Guardamotores. Características, usos, conexionado.

EJE TEMÁTICO: ELEMENTOS DE COMANDO Y MANIOBRA

Pulsadores, tipos y usos. Llaves, lámparas de señalización. Reles y contactores, tipos, características constructivas, usos posibles, contactos auxiliares NC y NA. Conexión de circuitos usando automatismos. Temporizadores.

EJE TEMÁTICO: SENSORES

Inductivos, capacitivos, ópticos, ultrasónicos, termopares, termorresistencias. Ventajas y desventajas. Características constructivas. Aplicaciones. Conexionados.

EJE TEMÁTICO: MEDICIONES

Instrumentos de medición. Sistemas de mediciones de magnitudes eléctricas. Multímetros, pinza amperométrica, Osciloscopios. Interpretación de las mediciones. Análisis de errores en su uso.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de a información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

La enseñanza de las capacidades de este espacio se realizarán en un aula-taller con los implementos adecuados para lograr abordajes que interrelacionen la teoría y la práctica permitiendo a los estudiantes construir progresivamente los saberes propuestos. Esto implica contar con recursos didácticos básicos y mobiliarios para el desarrollo de las clases (pizarra, bancos, materiales de lectura, entre otros), así como también bancos de trabajo con los instrumentos y equipos necesarios.

Es importante que el aula presente un espacio acondicionado para realizar prácticas de conexionado de motores, sus dispositivos de maniobra y protección. Se sugieren boxes o tableros prearmados con los dispositivos montados sin cablear para que el alumno pueda practicar estas tareas y compararlas con sus cálculos teóricos.

Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos.

A continuación se presentan algunos orientadores:

- Es importante que los estudiantes trabajen en un entorno con condiciones lo más cercanas posibles a ámbitos laborales reales, en lo que a recursos y disponibilidad de elementos se refiere. El propósito es que los mismos puedan realizar los cálculos y conexiones necesarias para comandar y proteger instalaciones y dispositivos electromecánicos. Esta tarea puede ser realizada mediante trabajos prácticos que involucren problemas reales del desempeño profesional del técnico.
- Es importante mantener, en este espacio curricular, una interrelación continua entre teoría y práctica, de manera de permitir al estudiante conceptualizar los saberes abordados mediante el trabajo y la resolución de problemas.
- Se recomienda realizar un seguimiento cercano del desempeño práctico de los estudiantes, puntualmente en lo que refiere a los modos de utilizar el instrumental de trabajo, a fin de orientarlos para realizar su correcto uso.
- Se sugiere propiciar situaciones de enseñanza que impliquen “trabajos grupales de experimentación”, a través de las cuales los alumnos puedan debatir posibles soluciones y /o alternativas poniendo en juego los conceptos trabajados. Para citar algunos ejemplos se pueden mencionar:
 - Situaciones en las que los estudiantes investiguen sobre los diferentes sensores a emplear para detectar fallas en motores, tratando de identificar, a partir de la información recolectada, con cuales se cuenta en el taller y como pueden ser empleados.
 - Conectar una llave termomagnética y realizar simulaciones de respuesta de la misma ante fallas en el cableado o dispositivos “aguas abajo”. Esto se puede hacer aumentando (mediante alguna técnica segura) el consumo de corriente por encima de la nominal de la protección y evaluar cuanto tarda en accionar, comparando estos resultados con los que entrega el fabricante de la misma.
 - Conectar un motor trifásico para que sea comandado mediante el empleo de un pulsador de arranque (NA) y otro de parada (NC) en conjunto con un contactor y relevo térmico. Esta situación pone en evidencia la necesidad de generar una retención en el accionamiento del contactor y prever el corte de energía al motor en caso de falla.
 - Con el ejercicio anteriormente propuesto, puede agregarse un freno mecánico sobre el eje del motor de manera que logre aumentarse paulatinamente la corriente de consumo del mismo y evaluar si el relevo térmico responde según las curvas entregadas por el fabricante. Un ejercicio similar se puede lograr si cortamos una de

las fases que alimentan al motor y evaluando el tiempo que tarda el relevo en responder.

- Armar una instalación eléctrica sencilla que incluya el conexionado de un disyuntor diferencial y una llave termomagnética. Simular diferentes fallas aguas abajo de los mismos de manera de evaluar cuál es el que responde y si lo hace en el tiempo adecuado. Ejemplos de fallas a plantear serían:
 - Aumentar paulatinamente la corriente de consumo superando porcentualmente la nominal de la termomagnética y evaluar en que tiempo responde. En este caso analizar y debatir que comportamiento presenta el disyuntor diferencial.
 - Generar un cortocircuito en la instalación y evaluar que dispositivo acciona sacando conclusiones.

Consideraciones sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 120 horas anuales distribuidas en 5 (cinco) horas cátedra semanales a cargo de Maestro/s de Enseñanza Práctica (MEP) / Maestro/s ayudantes de enseñanza práctica (MAEP).

Es recomendable que los docentes de este espacio intercambien con otros docentes del ciclo acerca de las propuestas de enseñanza a desarrollar, a fin de integrar y generar diferentes articulaciones entre aspectos teóricos y prácticos que se abordan en espacios como Electrotecnia, Taller de Hidráulica y Neumática, Matemática.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Montané, Paulino. Protección en las instalaciones eléctricas. 2ª ed. Barcelona: Marcombo. 1993
- Mujal, Ramón. Protección de sistemas eléctricos de potencia. Barcelona: Edicions UPC, 2002.
- Harper, Enríquez. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. 2ª ed. Mexico: Limusa. 2005.
- Pallás Areny, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal. 4ª ed. Barcelona: Marcombo. 2003.
- Serna Ruiz, Antonio, et al. Guía práctica de sensores. España: Creaciones copyright.
- Sobrevila, Marcelo. Sensores eléctricos. Ed. Alsina.
- Bolton, W. Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas. Barcelona: Marcombo. 1995.
- Santa María, G. , A., Castejon. Electrotecnia. Madrid: Editex.
- Lladonosa, Vicent. Circuitos básicos de contactores y temporizadores. Barcelona: Marcombo. 1993.
- Harper, Enríquez. Curso de transformadores y motores de inducción. 4ª ed. Mexico: Limusa. 2005
- Lladonosa, Vicent. Circuitos básicos de señalizaciones e inversores. Barcelona: Marcombo. 1994.
- Bastian, Peter. Et al. Electrotecnia. 21ª edición. Madrid: Akal. 2001.
- Quadri, Nestor. Instalaciones eléctricas en edificios. Cesarini. 2010.

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- <http://www.monterosa.com.ar>
- <http://ab.rockwellautomation.com>

Versión PRELIMINAR

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

TALLER DE MECANIZADO II

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

En el ejercicio profesional, el técnico electromecánico realiza multiplicidad de acciones, entre ellas, las que implican el montaje de diferentes componentes; la elaboración de adaptaciones de los anclajes a fin de incorporar elementos no originales; las que refieren a las reformas en diversas partes de la maquinaria, implementos y/o instalaciones para modificar funciones operativas; como así también, aquellas más generales que se orientan al mantenimiento y la solución de roturas o desperfectos que se originen.

Para trabajar con las capacidades y saberes que permitan el desarrollo de estas competencias, el espacio Taller de mecanizado de 5º año aborda nuevas capacidades y complejiza las que comenzaron a adquirirse en el Taller de mecanizado de 4º año, constituyendo la base técnica por medio de la cual los educandos adquirirán las destrezas y habilidades necesarias para el Taller de mecanizado de 6º año.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los conceptos abordados en Matemática (números reales, vectores, trigonometría), Química (estructura de la materia, enlaces y propiedades que generan, sustancias orgánicas e inorgánicas) y Taller de mecanizado (unidades, uso de herramientas, características y manejo del torno, soldadura) correspondiente al 4º año. Desde una mirada prospectiva, las capacidades trabajadas sirven como base de conocimiento para el Taller de mecanizado de 6º y 7º año, y los módulos Elementos de máquinas y Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos de 6º año, Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas de 7º año de la tecnicatura.

Perfil de egreso

Según los alcances del perfil profesional delimitados en el correspondiente marco de homologación, el *Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas* estará capacitado para:

- proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;
- operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;
- realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;
- montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;
- instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;

- realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- generar emprendimientos.

Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan desarrollar las siguientes capacidades:

- Seleccionar y operar maquinas herramientas de acuerdo a las necesidades que se presenten en el armado, mantenimiento y montaje de componentes metálicos ferrosos o no ferrosos.
- Reconocer los distintos tipos de soldadura a emplear según los materiales a unir.
- Seleccionar el método de unión necesario de acuerdo a las situaciones problemáticas que se planteen.
- Comprender el funcionamiento de las distintas máquinas herramientas utilizadas en el fresado de piezas.
- Realizar los cálculos necesarios para la correcta operación de la fresadora de acuerdo a las necesidades que se presenten.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD

Análisis de riesgos presentes en la manipulación de tornos, fresadoras y soldadoras. Técnicas y procedimientos a emplear para comando de tornos, fresadoras y soldadoras de forma segura. Elementos de protección personal. Normas de seguridad a cumplir en un taller de mecanizado.

EJE TEMÁTICO: TORNEADO

Revisión de conocimientos de tornos paralelo, vertical y revolver. Desbaste interior, torneado cónico, torneado de roscas interior y exterior, ajustes y terminaciones.

EJE TEMÁTICO: FRESADO

Tecnología de la herramienta. Geometría de corte. Cálculos de parámetros de corte y RPM, velocidad de corte y velocidad de avance. Criterios para el montaje de piezas, cálculo y aplicación de números de pasadas. Profundidad de la pasada en desbastes y afinados. Movimientos de la fresadora. Elementos constitutivos. Tipos de fresados. Preparación y puesta a punto para realizar operaciones de fresado en superficies planas, escuadrado, ranurados, chaveteados, entre otras.

EJE TEMÁTICO: UNIÓN Y SOLDADURA

Soldadura MIG MAG. Soldadura TIG. Generalidades de la soldadura por aporte continuo. Tecnología de la soldadura. Materiales soldables. Selección de potencia. Proceso de unión de metales por soldadura. Tipos de soldadura: soldadura por arco, soldadura por gas, soldadura por resistencia. Materiales de aporte. Preparación de materiales a soldar. Selección de la soldadora. Selección del material de aporte. Selección del electrodo. Tipo de electrodos. Selección de potencia. Seguridad e higiene aplicados a los procesos de soldadura.

EJE TEMÁTICO: TRATAMIENTO

Clasificación de los consumibles. Tratamientos pre y post soldadura. Análisis micro y macroestructural de las soldaduras: metalografía, radiografía industrial, tintas penetrantes, partículas magnéticas.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de a información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

El desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realizará en un aula-taller donde los estudiantes estén en contacto permanente con las distintas máquinas herramientas (soldadoras, tornos, fresadoras, entre otras), que asemeje las condiciones laborales que encontrará en su desenvolvimiento profesional. La misma también debe disponer de los elementos necesarios para lograr los abordajes teóricos (pizarrón, bancos individuales, biblioteca técnica específica).

Para las prácticas vinculadas al análisis micro y macroestructural de las soldaduras se puede recurrir a la utilización de un espacio de laboratorio con equipamiento acorde para realizar las mismas.

Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos. A continuación se presentan algunas posibles de realizar:

- Planificar diferentes situaciones en donde los alumnos deban trabajar con prácticas de torneado de mediana y alta complejidad, entre ellas:
 - Roscado milimétrico.
 - Roscado Whitworth.
 - Velocidad de corte en el proceso de roscado.
 - Selección de la herramienta de acuerdo al trabajo a realizar.
 - Conicidad de piezas.
- Plantear situaciones problemáticas en la que los educandos deban seleccionar el método de unión más apropiado de acuerdo a las necesidades; realizar la práctica de unión y posteriormente disponer de un espacio de socialización grupal donde los alumnos compartan y debatan sobre los procesos desarrollados para la obtención del producto final.
- Realizar cortes con distintos métodos, interpretando los resultados obtenidos.
- Realizar informes sobre las prácticas propuestas.
- Resolver situaciones problemáticas en equipos de trabajo, sobre la selección, calibración y operación de la fresadora.
- Realizar prácticas de soldadura empleando diferentes técnicas y equipos de acuerdo a los materiales a soldar. Socializar los resultados obtenidos y permitir que los estudiantes construyan sus propias conclusiones, analizando las ventajas y desventajas del procedimiento utilizado. El docente deberá actuar como moderador y guía durante el debate mostrando a los alumnos los puntos que pueden ser importantes analizar para obtener conclusiones válidas. Por ejemplo, puede mostrar las diferencias que existen al comparar las temperaturas de trabajo en cada caso y los resultados obtenidos de acuerdo al tipo de material.

Consideraciones sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 120 horas anuales distribuidas en 5 (cinco) horas cátedra semanales.

Para su implementación efectiva, y de acuerdo al grado de complejidad de los contenidos propuestos, se sugiere la conformación de un equipo de enseñanza constituido por profesor / Maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / Maestro/s ayudante/s de enseñanza práctica (MAEP), encargados de interrelacionar los conceptos teóricos con las prácticas respectivas.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Rowe, R.; Jeffus, L. Manual de Soldadura. Madrid: Paraninfo, 2008
- Lobjois, Ch. Uniones y soldaduras. Barcelona: Ediciones CEAC, 2004
- Dominguez, José; Ferrer Julián. Mecanizado básico. Madrid: Editex.
- Cueto, José. Manual de Soldadura Fuerte. Editorial CEYSA.
- Casillas, A. L. Máquinas – Cálculos de Taller. Editorial José J. de Ola/Eta.
- Giek. Manual de fórmulas técnicas. 30ª edición. Mexico: Alfaomega. 2004.
- Gerling, Heinrich. Alrededor de las máquinas-herramientas. 3ª edición. Barcelona: Reverté. 2006.
- Westermann, G. Herramientas, máquina, trabajo. Barcelona: Reverté. 1973.

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- foro.metalaficción.com

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

TERMODINÁMICA

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

Durante su ejercicio profesional, el técnico electromecánico debe realizar actividades vinculadas a la puesta en marcha y mantenimiento de equipos y sistemas, así como también procesos de reparación de diferentes máquinas. Esto requiere un conocimiento muy amplio de aquellos principios y leyes que regulan sus funcionamientos, de manera que el Técnico pueda desempeñar sus tareas con cualquier tipo de equipamiento.

El espacio curricular “Termodinámica” está orientado a la adquisición de las capacidades necesarias para que los alumnos puedan trabajar con el concepto de equilibrio térmico reconociendo los procesos termodinámicos que se desarrollan en los sistemas y máquinas que el mismo puede tener que reparar o instalar durante su labor.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los conceptos abordados en Física (números magnitudes, unidades, trabajo y energía) correspondiente al 4º año. Asimismo, se articula con el espacio de Aplicación de hidráulica y neumática de 5º año y sirve como base de conocimiento para los módulos de Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos, Taller de mecanizado y taller de instalaciones eléctricas, de años posteriores.

Perfil de egreso

El Técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos

Capacidades Específicas

En el marco de las capacidades delimitadas en el perfil de egreso, este espacio curricular propone que los alumnos puedan:

- Aplicar adecuadamente el concepto de equilibrio térmico en la solución de problemas sobre transferencia de calor.
- Entender los procesos termodinámicos que pueden generarse en las máquinas y sistemas que debe reparar o instalar durante su labor.

Propuesta de Contenidos

EJE TEMÁTICO: CONCEPTOS GENERALES

Objetivos de la termodinámica. Concepto de temperatura y principio cero de la termodinámica: equilibrio térmico. Escalas térmicas. Sistemas termodinámicos simples. Funciones y ecuaciones de estado.

EJE TEMÁTICO: TRABAJO Y CALOR

Trabajo y calor. Procesos cuasi-estáticos. Diagrama PV. Trabajo en los sistemas termodinámicos. Naturaleza física del calor. Trabajo adiabático. Energía interna. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica y su medida. Calor específico. Calor latente. Transmisión de calor. Conductividad térmica. Ley de Fourier. Convección de calor. Radiación térmica del cuerpo negro.

EJE TEMÁTICO: GASES

Ley de Stefan Boltzmann y Ley de Wien. Gases ideales. Energía interna del gas ideal. Procesos isotérmicos y procesos adiabáticos de un gas ideal. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Máquinas térmicas.

EJE TEMÁTICO: CICLOS

Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Enunciados de Kelvin-Planck y de Clausius del segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot.

EJE TEMÁTICO: ENTALPIA Y ENTROPIA

Entalpía del vapor de agua. Ciclo Rankine. Refrigeradores. Reversibilidad e irreversibilidad. Entropía de un gas ideal. Diagramas TS. Variaciones de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Entropía y desorden. Propiedades termodinámicas cerca del cero absoluto.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de a información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

El desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realizará en el ámbito áulico, recurriendo en algunas instancias a otro espacio que resulte apropiado para realizar experiencias de estudio de transferencia de calor o conductividad térmica.

Sugerencias didácticas

En este espacio curricular se recomienda privilegiar el trabajo con estrategias didácticas que involucren la articulación con otros espacios de la tecnicatura. Entre las diferentes propuestas, pueden señalarse aquellas que apuntan a:

- Desarrollar situaciones problemas en las que los alumnos, contrasten hipótesis de trabajo en torno a los sistemas y principios termodinámicos, como por ejemplo: en la determinación de la variación de la temperatura con relación a la presión, transmisión de calor en distintos materiales, entre otros.
- Proponer a los alumnos la elaboración documentación referida a los ensayos realizados por ellos mismos en situaciones de trabajo. La misma será refutada y contractada, en un plenario en donde se debatan la pertinencia y economía de las distintas soluciones.
- Trabajos grupales de investigación, en donde los alumnos desarrollen espíritu colaborativo, y presenten informes con sustento técnico específico sobre las problemáticas planteadas.
- Situaciones problemáticas de carácter exploratorio, promoviendo prácticas en ámbitos de laboratorio controlado, para la resolución de problemas y la reconstrucción de las leyes, principios y conceptos abordados.
- Generar prácticas relacionadas con cálculos a aplicar para disipación de calor en diferentes equipos y dispositivos electromecánicos.

Consideraciones Sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un profesor.

En este sentido es recomendable considerar la necesidad de compartir espacios de planificación conjunta con docentes del área de conocimiento afines, mencionadas con anterioridad, de modo que se pueda desarrollar una correcta articulación de los contenidos y actividades didácticas propuestas.

Versión PRELIMINAR

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Huang, Francis. Ingeniería termodinámica: fundamentos y aplicación. 2ª edición. Compañía editorial continental.
- Huguet, Antonio; et. Al. Ingeniería térmica, fundamentos de termodinámica. Valencia: edit. De la UPV. 2001.
- Morán, Michael; Shapiro, Howard. Fundamentos de termodinámica. 4ª edición. Barcelona: Reverté. 2004.
- Segura, José; Juan, Rodriguez. Problemas de termodinámica técnica. Barcelona: Reverté. 1993.
- Smith, Joseph; et. Al. Introducción a la termodinámica. 5ª edición. Edit. Mc Graw Hill
- Tipler, Paul; Gene, Mosca. Física para la ciencia y la tecnología. 5ª edición. Barcelona: Reverté. 2010
- Velazco, Carmen; et. Al. Termodinámica técnica. Edit. Prensas universitarias de Zaragoza, 2010.
- Zemansky, Mark; Dittman, Richard. Calor y termodinámica. 6a edición. Mc Graw Hill. 1985.

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/termo1p/termo1p_portada.html

MATERIALES CURRICULARES

PARA EL QUINTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

APLICACIÓN DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA

Versión PRELIMINAR

DESARROLLO

Fundamentación

La constante búsqueda de rentabilidad de las industrias las obliga a realizar fuertes inversiones en equipamiento y experimentar con nuevas técnicas y procesos que permitan aumentar la producción disminuyendo, a su vez, sus costos operativos. Los actuadores neumáticos e hidráulicos son muy utilizados en la gran mayoría de los establecimientos ya que permiten realizar procesos con gran velocidad y precisión (neumática), como así también multiplicar las presiones y fuerzas de trabajo (hidráulica).

Estas consideraciones tienen su reflejo en la formación del técnico electromecánico. Tal como se delimita en su perfil de egreso, el proceso de enseñanza debe considerar la organización de entornos de aprendizaje que le permitan construir capacidades relativas al diseño, montaje, operación y mantenimiento de sistemas neumáticos e hidráulicos. Esto implica generar situaciones de enseñanza vinculadas a la mecánica de fluidos, caudales de trabajo, fuerzas, entre otros. Estos ejes son los que se trabajarán en este espacio curricular.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los conceptos abordados en Electrotecnia (magnitudes eléctricas, circuitos eléctricos) y de Física (fuerzas, trabajo, energía) correspondiente al 4º año. Asimismo, se articula con el espacio de Física de 5º año, en especial con los saberes que refieren a mecánica de los fluidos. Desde una mirada prospectiva, las capacidades trabajadas sirven como base de conocimiento para el módulo de Aplicación de sistemas automáticos y de control del 7º año de la tecnicatura.

Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

Capacidades específicas

Este espacio curricular propone desarrollar en los estudiantes las siguientes capacidades:

- Identificar con precisión los diferentes componentes que se encuentran en un sistema neumático y/o hidráulico.
- Dimensionar y calcular cualquier sistema con actuación neumática y/o hidráulica, estableciendo caudales, fuerzas a realizar, dispositivos que mejor aplican.
- Participar en la planificación y ejecución de actividades de planes y programas para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos e instalaciones industriales.

Propuesta de contenidos

EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD

Análisis de riesgos presentes en la manipulación de sistemas hidráulicos y neumáticos. Dispositivos de seguridad. Técnicas seguras para el comando de dispositivos y sistemas hidráulicos y neumáticos.

EJE TEMÁTICO: NEUMÁTICA

Generación y tratamiento: Compresores, tipos, características constructivas, ventajas y desventajas de cada uno, acumuladores. Reguladores, filtros, lubricadores, unidades de mantenimiento, funciones de cada uno.

Comando y actuadores: Válvulas, características constructivas, tipos (distribuidoras, antirretorno, reguladoras de caudal), representación esquemática, análisis de vías y posiciones. Pistones, tipos, aplicaciones de cada uno.

Instalaciones: Diseño de circuitos. Simbología normalizada. Detección de fallas. Montaje y experimentación de circuitos.

EJE TEMÁTICO: HIDRÁULICA

Generación y tratamiento: Bombas, tipos, características constructivas, aplicaciones, ventajas y desventajas. Depósito, filtros.

Comandos y actuadores: válvulas, características constructivas, tipos, representación esquemática, análisis de vías y posiciones. Pistones, tipos, aplicaciones de cada uno.

Instalaciones: Diseño de circuitos. Simbología normalizada. Detección de fallas. Montaje y experimentación de circuitos.

EJE TEMÁTICO: CONCEPTOS TEÓRICOS DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA

Magnitudes y unidades de neumática e hidráulica. Presión, caudal, densidad, viscosidad, masa, volúmen. Principio de Pascal. Ley de continuidad. Teorema de Bernoulli. Flujos

laminar y turbulento. Potencia hidráulica. Resistencia hidráulica. Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles Gay Luzac. Estimaciones de fuerzas en sistemas neumáticos e hidráulicos. Estimaciones de consumos en sistemas hidráulicos y neumáticos. Presión de trabajo. Comparativas entre sistemas hidráulicos y neumáticos.

Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de a información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

Ámbito de desarrollo

El desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realizará en un aula-taller con los implementos adecuados para trabajar las capacidades a abordar. Esto implica además de los recursos didácticos básicos (pizarra, bancos) un espacio acondicionado para realizar prácticas de conexionado de sistemas neumáticos y/o hidráulicos. Asimismo, se debería disponer de los componentes necesarios para simular un sistema en funcionamiento para practicar y evaluar con precisión posibles fallas que se puedan encontrar.

Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos. A continuación se presentan algunas actividades orientadoras:

- Realizar trabajos prácticos en grupos de dos o tres personas que permitan a los estudiantes identificar los diferentes componentes de un sistema hidráulico o neumático y conectarlos de manera de que permitan ejecutar una tarea. Como ejemplo, se puede plantear la necesidad de armar desde el principio un sistema neumático que permita accionar un pistón para que traslade un objeto una cierta distancia y luego retorne a su posición original.
- Emplear software para simulación de circuitos neumáticos e hidráulicos de manera que los estudiantes puedan trabajar en sistemas complejos de forma virtual y, si se cuenta con los recursos necesarios, lo ejecuten en la práctica.

- Realizar trabajos prácticos que ayuden a los estudiantes a construir progresivamente determinados conceptos a partir de situaciones prácticas, acerca de diversos temas, como por ejemplo, la estimación de la fuerza ejercida por un pistón a partir de la presión y área de trabajo. Para esto se puede armar un sistema que permita elevar un peso directamente con el pistón y analizar cómo se comporta variando las presiones de trabajo y los pesos.
- Generar situaciones de enseñanza donde los estudiantes deban identificar y comparar los diferentes tipos de electroválvulas en el mercado, tipos de accionamientos, números de vías y posiciones, retornos por muelle, entre otros.

Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un Profesor y Maestro/s de Enseñanza Práctica (MEP) - Maestro/s Ayudante de Enseñanza Práctica (MAEP).

Es recomendable considerar la necesidad de compartir espacios de intercambio acerca de las propuestas de enseñanza con docentes del campo de formación científico tecnológica y de espacios afines, con el fin de debatir y acordar la progresión y articulación de las actividades didácticas, capacidades y saberes abordados.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Cabello, José. Tecnología, nuevos problemas y proyectos. Sevilla: MAD. 2005
- Millán, Salvador. Automatización neumática y electroneumática. Norgren.
- Ortiz, Jaime. Mecánica de los fluidos e hidráulica. Cali: Universidad del Valle. 2006
- Salvador de las Heras Jimenez. Instalaciones neumáticas. Barcelona: UOC. 2003.
- Salvador Guillén, Antonio. Introducción a la neumática. Barcelona: Marcombo. 1993.
- Solé, Antonio. Neumática e hidráulica. 2ª ed. Barcelona: Marcombo. 2011
- Viloría, José. Tecnología y aplicación de circuitos de neumática, hidráulica y electricidad. Madrid: Paraninfo. 2012
- Zabala, L., S., Gomez, . Modelo matemático y dimensional para el planeamiento óptimo de industrias de procesos. Medellín: ITM. 2007.

Con relación a los sitios WEB, se recomienda:

- <http://www.fisicanet.com.ar>
- http://www.portaleso.com/usuarios/Toni/web_neumatica/neumatica_indice.html
- <http://apuntes-ibf.blogspot.com.ar/p/hidraulica-y-neumatica.html>

EQUIPO DE TRABAJO

Prof. ALAZIA, Adrián
Prof. BAREILLES, Marcelo
Prof. DUARTE, Verónica
Prof. GLATIGNY, Marcelo
Prof. SCHAPERT BERPOF, Daiana
Prof. SOSA, Facundo
Ing. TORRADO, Juan

ESPECIALISTAS

Mecanización Agropecuaria

Ing. IGLESIAS, Mariano
Lic. RESLER Monica Raquel

Maestro Mayor de Obras

Arq. ALBERTI, Graciela
Arq. ROLLAN, María de los Ángeles

Informática Personal y Profesional

Lic. ECHEVERRÍA, Martín

Producción Agropecuaria

Ing. CUETO, Ricardo
Ing. NOGUEROL, María Elena

Estudio de la realidad socio-productiva de las áreas rurales

Prof. LLUCH, Marta

Dirección y planeamiento de empresas agropecuarias

Prof. MUCH, Marta

Gestión de emprendimiento

Prof. MUCH, Marta

Gestión de las Organizaciones (I, II y III) de Informática Personal y Profesional

Prof. MUCH, Marta

Proyecto de Microemprendimiento de Informática Personal y Profesional

Prof. MUCH, Marta

Inglés de Informática Personal y Profesional

Prof. BRAUN, Estela
Prof. CABRAL, Vanesa
Prof. CHEME ARRIAGA, Romina

Comercialización

Prof. MUCH, Marta

Marco Jurídico

Prof. MUCH, Marta

Física y Matemática (Industriales)

Prof. GARCÍA, Daniela
Ing. VALDERREY, Hugo

Administración y gestión de la producción

Prof. MUCH, Marta

Economía (I y II)

Prof. MUCH, Marta

Derecho

Prof. MUCH, Marta

Sistema de Información Contable (I y II) de Informática Personal y Profesional

Prof. MUCH, Marta

Física de Producción Agropecuaria

Prof. LÓPEZ GREGORIO, María Cecilia

Biología de Producción Agropecuaria

Prof. ESAIN, Claudia

Matemática de Producción Agropecuaria

Prof. CAROLA, María Eugenia

Prof. LÓPEZ GREGORIO, María Cecilia

Química

Prof. GONZÁLEZ, Marcela

Estática y resistencia de materiales

Prof. TRIBENTI, Rafael

MESAS DE VALIDACIÓN

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria Técnica:

ABETE, Marcelo	GADEA, Horacio	ORTELLADO, Fabio Dario
ADEMA, Maria Silvana	GAIGER, Dardo	ORTIZ, Daniela Gisel
AGUIRREZABALA, Pablo	GALLO, Mónica	PADRIÑO, Rubén Andrés
ALESSO, Germán	GAMBA, Héctor O.	PAESARI, Ana Laura
ALMEIDA, Clelia Rosana	GARCIA, Cintia Natalia	PALAVECINO, Lucas
ALTOLAGUIRRE, Maria	GARCIA, Claudia Mabel	PAZDINO, Ruben Andres
ARIAS, Alejandro	GARCIA, Daniela	PEREYRA, Maria Analia
AUDAY, Claudio	GAREIS, Claudio	PEREYRA, María Florencia
AUSILI, Gerardo Gabriel	GAZZA, María Alejandra	PEREZ, Guillermo
AZALDEGUI, Daniel	GERLING, Diego	PETTO, Rodrigo
BALAUDDO, Mariela	GIL, Damiana Luisa	PIERONI, Sol Daniela
BALDO, Sabrina Araceli	GIMENEZ, Maria Rosa	PONCE, Marcela
BATTISTA, Nélica	GIOVANETTONI, María	QUARLERI, Daniela E.
BELOZO, Fabio Javier	GOÑI, Luis Tomás	RAMIREZ, Adriana
BENROLINO, J. Carlos	GOROZURRETA, Carlos A.	REINA, Raúl

BETELU, Demetrio	GROSSO, Gustavo	RICHTER, Claudia Noemi
BIDINOST, Mario D.	GUARDO, Daniel Hector	RINARDI, Carina Alejandra
BLANCO, Ivana	HERNÁNDEZ, Karina E.	RIVERA, Roberto
BOLATTI, Sandra Carolina	HERNÁNDEZ, Rafaela	ROJAS, Carlos E.
BORTHIRY, Oscar A.	HERRERA, Diego	ROMAN, Ricardo
BOSCH, Diego	HORST, Daniel	ROSON, Patricia
BREGANI, Paulo	JARA, Omar Esteban	RUEDA, Walter Miguel
BROWN, Nerina	JUAREZ, Jesús	SALUSSO, Fernando Javier
BURGOS, Rodrigo	JUAREZ, Matias	SANTORO, Melisa
CAMPO, Fernando Mario	JUNCO, Alejandro	SARRIA, Liliana
CANDEAS, Janina Celeste	KNUDTSON, Marta S.	SEÑAS, Claudio Alberto
CAROLA, María Eugenia	LADOMEGA, Hariel	SERENO, Abel
CASADO, Angel Damian	LAZARTE, Dario Nicolas	SILVA, Gustavo Daniel
CASTAÑO, Claudia Andrea	LEHER, Rosa	SONCINI, Favio L.
CASTRO, Analía	LLORENZ, Enrique M.	SPINARDI, María Lucía
CENTENARI, Natalia	LÓPEZ, Jorge A.	SUAREZ, Adrian
CESALREN, Roberto	LORDA, Ariel Eduardo	SUPPO, Roman Andres
CHAPALCAZ, Diego	MARCELO, Ramón	TELLO, María Del Carmen
CONCHADO, María Alicia	MARIN, Horacio	THOMAS, Etel Lucia
CORNEJO, Alejandra	MAROTTI, Valeria	THOMAS, Silvina
CRAVERO, Mónica	MARTINEZ, Daniel	TOSSUTTI, Jorge Luis
CRESPO, Abel	MARTINI, María Laura	TRAPAGLIA, Andrés
CUETO, Ricardo Alfredo	MERCURI, Ivana	TROMBETTA, Gustavo
DE LA CAMPA, Luis Hector	MINETTI, Fernández	UBOLDI, Gaston
DIAB, Fernando	MIÑO VERNALLA, Romina	VAIO, María Guadalupe
DIAZ LACAVA, Gustavo	MOLINA, Cecilia Teresa	VALDERREY, Hugo
DÍAZ, Gustavo Oscar	MONASTEROLO, Gustavo	VARELA, Ayelen Celeste
DIEZ, Nicolas	MONDINO, Silvina	VELAZQUEZ, Martin
ECHEVESTE, Alfredo	MONTANI, Marcelo	VELOOTT, Alexis
ECHEVESTE, Diana	MORENO, Migual Ángel	VERALLI, Claudio
ELORRIAGA, Horacio	NEIMANN, Nancy	VINEGRA, Carlos
ESAIN, Claudia Andrea	NOGUEROL, María Elena	YOUNG, Cristian
FANZI, Julio Cesar	NUÑEZ, María Laura	ZUBELDÍA, Jorge
FERREYRA, Guillermo	OBARSVI, Marta Soledad	ZUBELDIN, Jorge
FLECHA, Laura	OLSINA, Luis	ZULAICA, Hugo

Versión PRELIMINAR

Ministerio de Educación

Subsecretaría de Educación Técnico Profesional

Santa Rosa – La Pampa

Febrero de 2016

www.lapampa.edu.ar

subsecretaria.etp@mce.lapampa.gov.ar



Subsecretaría de Educación
Técnico Profesional
Ministerio de Educación
Gobierno de **La Pampa**